سلسلة محاضرات الإمارات 80

إحصاءات الطاقة

المنهجية والنماذج الخاصة بوكالة الطاقة الدولية

جو دينمان وميكي ريسي و سوبيت كاربوز

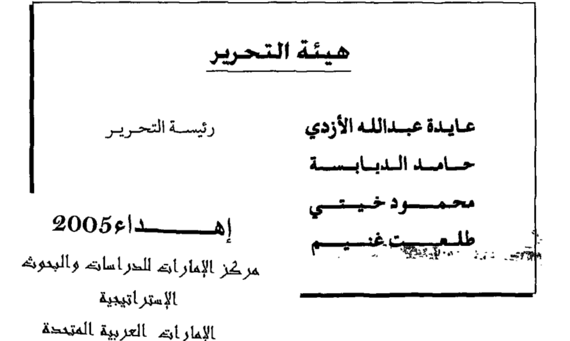


مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

بسم الله الرحمن الرحيم

تأسس مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية في 14 آذار/ مارس 1994، كمؤسسة مستقلة تهتم بالبحوث والدراسات العلمية للقضايا السياسية والاقتصادية والاجتماعية، المتعلقة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومنطقة الخليج العربي على وجه التحديد، والعالم العربي والقضايا الدولية المعاصرة عموماً.

من هذا المنطلق يقوم المركز بإصدار «**سلسلة محاضرات الإمارات**» التي تتناول المحاضرات، والندوات، وورش العمل المتخصصة التي يعقدها المركز ضمن سلسلة الفعاليات العلمية التي ينظمها على مدار العام، ويدعو إليها كبار الباحثين والأكاديميين والخبراء؛ بهدف الاستفادة من خبراتهم، والاطلاع على تحليلاتهم الموضوعية المتضمنة دراسة قضايا الساعة ومعالجتها. وتهدف هذه السلسلة إلى تعميم الفائدة، وإثراء الحوار البنَّاء والبحث الجاد، والارتقاء بالقارئ المهتم أينما كان.



إهداء 2005
مركز الإمارات للدراسات والبحوث
الإستراتيجية
الإمارات العربية المتحدة

سلسلة محاضرات الإمارات

ـ 80 ـ

إحصاءات الطاقة

المنهجية والنماذج الخاصة بوكالة الطاقة الدولية

جون دينمان و ميكي ريسي و سوبيت كاربوز



تصدر عن

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

محتوى المحاضرة لا يعبِّر بالضرورة عن وجهة نظر المركز

هذه المحاضرة مأخوذة من ورشة عمل عقدت خلال الفترة 26 ـ 28 شباط/ فبراير 2000

الطبعة الأولى 2004

ISSN 1682-122X

ISBN 9948-00-581-3

توجه المراسلات إلى رئيسة التحرير على العنوان التالي:

سلسلة محاضرات الإمارات ـ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

ص. ب: 4567

أبوظبي ـ دولة الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 6423776 - 9712 +

فاكس: 6428844 - 9712 +

Website: http://www.ecssr.ac.ae

http://www.ecssr.com

e-mail: pubdis@ecssr.ac.ae

pubdis@ecssr.com

مقدمة

تستخدم بيانات الطاقة من أجل توفير المعلومات التي تساعد الفرد على التمييز بين ما يعتقد أنه يحدث وما هو حادث بالفعل، كما توفر هذه البيانات قاعدة أساسية لقياس التحولات. وينبغي أن تحقق بيانات الطاقة الأهداف المرجوة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار خلال مرحلة تصميم عملية جمع البيانات. ومن المهم - من ثمَّ - أن نلم بالأسباب التي تدعونا إلى جمع البيانات والكيفية التي سوف تستخدم بها. وعلى حين أن المعلومات الجيدة تكون مبنية دائماً على البيانات الصحيحة، فإن مجرد جمع بيانات الطاقة لا يضمن بالضرورة توفير معلومات مفيدة. والقضية الأساسية هنا ليست في كيفية جمع مثل هذه البيانات، بل في كيفية استخلاص المعلومات المفيدة من البيانات التي تم جمعها.

ولا تساعد البيانات الأولية عن الطاقة وحدها كثيراً، وإنما يجب معالجة البيانات وتحليلها قبل محاولة تفسيرها. وهذا الطور التفسيري نفسه يتطلب معرفة الإجابات على أسئلة معينة لها علاقة بالماضي والحاضر والمستقبل؛ وهي: ما أشكال الطاقة التي يتم إنتاجها واستهلاكها؟ وكيف وأين تم ذلك؟ وبأي سعر؟

هناك العديد من مصادر بيانات الطاقة، ولكن توجد خطوة مهمة وهي تحديد أسلوب استخدام مثل هذه المصادر ومعدل تواتر استخدامها. ويجب أن تكون بيانات الطاقة الجيدة موثوقاً بها وذات صلة بالموضوع، وتتسم بالدقة، وأن تكون مواكبة لوقتها ومتسقة وقابلة للمقارنة ومستخرجة حديثاً. ويشمل هذا كله التكيف مع المتغيرات التي تحدث في

الأسواق مثل أهمية المصادر المتجددة أو الأشكال الجديدة من الطاقة، وتحرير الصناعات والاهتمامات البيئية والقيود التي تفرضها الميزانية.

ينبغي جمع البيانات من أجل حل المشكلات أو معالجة قضية مهمة. ففي حقل الطاقة تبرز الحاجة إلى البيانات لمعالجة جوانب مثل سياسات الطاقة، وتحسين كفاءة الطاقة، وتخطيط الطاقة، والتخطيط الاقتصادي والاجتماعي، والسياسات المرتبطة بذلك، وأمن الطاقة، والسياسة البيئية والحفاظ على البيئة.

تستند جميع التحليلات الجيدة والقرارات الخاصة بالسياسات إلى البيانات الجيدة، ويمكن استخدام الطاقة في التحليلات الكمية. وهناك - أيضاً - حاجة إلى البيانات التاريخية من أجل التوصل إلى مؤشرات كفاءة الطاقة، غير أن هناك حاجة - كذلك - إلى إعداد نوع معين من التوقعات من أجل وضع السياسات اللازمة، ويتطلب هذا صياغة نماذج بسيطة أو أخرى معقدة باستخدام البيانات المتوافرة. إن النماذج هي في الأصل صيغ تمثيل تقريبي للواقع، وهي تساعدنا على فهم الكيفية التي تعمل بها الأشياء على أرض الواقع الفعلي. ومن ثم يمكن استخدام مخرجات النماذج لتقويم ما جرى في الماضي وتفسيره، واتخاذ إجراء في الحاضر وصياغة سياسات مستقبلية للطاقة.

خلاصة القول أن بيانات الطاقة الجيدة ضرورية من أجل أن تكون لدينا القدرة على تخصيص موارد الطاقة النادرة على نحو يحقق الاستفادة القصوى منها واستخدامها بكفاءة، بالإضافة إلى صياغة

سياسات الطاقة والسياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وتطبيقها وإدارتها وتقويمها بفاعلية . وما لم نتمكن من الحصول على البيانات الجيدة، فإن كافة الاستنتاجات التي سنصل إليها والمتعلقة بالسياسات سوف تكون مُضللة .

جمع بيانات الطاقة

إن عملية جمع بيانات الطاقة التي تقوم بها أي دولة سوف تعكس النظام الوطني الخاص بالتعامل مع مثل هذه البيانات والثقافة السائدة في هذا الخصوص في الدولة المعنية . وفي أغلب الأحيان يؤثر نوع الحكومة الموجودة في دولة ما، سواء كانت حكومة فدرالية أو مركزية، في هذا الجانب. وتؤدي ملكية صناعات الطاقة دوراً مهماً في نظام جمع إحصاءات الطاقة وتنظيم الخدمات الإحصائية .

ويعتمد جمع بيانات الطاقة كثيراً على الكيفية التي سوف تستخدم بها هذه الإحصاءات وعلى تحديد احتياجات صناع السياسات . أو تنحصر هذه الاحتياجات – على أقل تقدير – في الحصول على بيانات طاقة موثوق بها وموضوعية ذات صلة بالغرض الذي أعدت له، وأن تكون مستخرجة تواً؛ وذلك للمساعدة على صياغة السياسة الوطنية في مجال الطاقة ومراقبتها . إن الحد الأدنى من البيانات اللازمة لهذا الغرض يتمثل في البيانات ذات الصلة بالعرض والاستخدام . وبالإضافة إلى هذا هناك حاجة إلى توفير البيانات التفصيلية عن العرض وحجم الاستهلاك على المستوى الوطني لكل نوع من أنواع الوقود، كما أن البيانات المطلوبة معرضة للتغير؛ وبناء عليه يجب تعديلها وفقاً لتطورات الموقف .

يعتمد معدل تواتر جمع البيانات إلى حد كبير على الغرض الذي ستستخدم فيه هذه الإحصاءات. وفي العادة توفر البيانات الشهرية معلومات عامة للاستخدام في الوقت الحاضر خلال فترات قصيرة المدى، بينما نجد أن البيانات الفصلية تميل إلى توضيح التحركات أو التغيرات التي تحدث في اتجاهات العرض والاستخدام، بينما توفر لنا البيانات السنوية الأساس الذي نستند إليه لدراسة الاتجاهات في المدى البعيد. ويعتمد مدى التواتر الذي يتكرر به جمع البيانات على احتياجات السياسات، وعلى تكلفة جمع هذه البيانات ومعدل تواتر جمع البيانات الرئيسية الأخرى.

وتصنف مصادر البيانات عادة وفقاً لمصادر أولية أو أخرى ثانوية، وتضم المصادر الأولية الاستبانات والمسوحات الميدانية التي توفر لنا معلومات مباشرة من منتجي الطاقة ومستهلكيها، بينما قد تضم المصادر الثانوية البيانات المأخوذة من الحكومة وبرامج السياسات (مثل البيانات الاقتصادية) والمعلومات المالية الحكومية (كالبيانات الضريبية) بالإضافة إلى الوثائق الصناعية.

إن مستوى تفصيل بيانات الطاقة المطلوبة، يشبه العوامل الأخرى؛ إذ يعتمد على احتياجات الإداريين والمستخدمين الرئيسيين وعلى المنظمات الدولية. ويمكن تقسيم مستوى التفصيل إلى بيانات تشغيلية وتقنية وسياقية. إن البيانات التشغيلية هي تلك المطلوبة للتدخل المنتظم في مشروعات الطاقة (مثل بيانات تشغيل المصفاة)، أما البيانات التقنية فهي عبارة عن تفاصيل الاحتياجات اللازمة من الوقود وتفاصيل أداء معدات معينة (مثل استهلاك الوقود في المركبات من سعة 3000 سي سي فما

فوق). ويتم تجميع البيانات السياقية على المستوى الوطني أو الإقليمي لتوضيح الأنماط العامة للعرض والاستهلاك، ولكن لا يمكن معرفة البيانات الخاصة بالمشروعات أو البيانات التقنية بهذا المستوى من التفصيل.

لا تتوافر - في بعض الأحيان - البيانات أو لا يتم جمعها بالتواتر الزمني المطلوب، وبالتالي يجب على الإحصائي أن يقوم بعمل تقديرات مؤقتة. وسوف نشير - لأغراض هذه الدراسة - إلى وجود أساليب عديدة للحصول على هذه التقديرات، ومن ضمنها طريقة الخط المستقيم، واستخدام البيانات الخاصة بأشكال أخرى من الطاقة، واستخدام البيانات أو المعلومات المرتبطة بالطاقة، وربما اللجوء إلى الأسلوب الأكثر شيوعاً وهو استخدام البيانات غير المتعلقة بالطاقة.

وتبرز المشكلات والقيود عند محاولة جمع بيانات الطاقة، وتتضمن هذه القيود عدم وجود الميزانية الكافية (حيث يمكن أن يحتاج جمع البيانات إلى توظيف موارد مكثفة) بالإضافة إلى الحاجة إلى عمل مراجعات مستمرة للبيانات التي تم جمعها في السابق. إن تحرير احتكارات الطاقة يخلق صعوبات في الحصول على البيانات، وهناك مشكلات عديدة تتعلق بمدى اتساق البيانات المطلوب تحليلها. كما توجد مشكلات ذات صلة بثبات البيانات على امتداد الفترات الطويلة ومدى اتساقها في القطاعات المختلفة، حيث نجد أن لدى بعض القطاعات بيانات ممتازة بينما يملك البعض الآخر بيانات ضعيفة. ولا تخلو المقارنات الدولية من بعض الصعوبات حيث توجد مشكلات في مجال اتساق البيانات بين الدول المختلفة.

دور الوكالات المتخصصة: وكالة الطاقة الدولية

تؤدي الوكالات المتخصصة مثل وكالة الطاقة الدولية دوراً رئيسياً في جمع بيانات الطاقة. وتعد وكالة الطاقة الدولية هيئة شبه مستقلة ضمن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وتهدف إلى ترويج السياسات السليمة للطاقة في سياق دولي، والمحافظة على أنظمة التكيف مع التقلبات التي قد تعوق انسياب الإمدادات النفطية، إلى جانب القيام بتشغيل نظام معلوماتي دائم لأسواق النفط العالمية والترويج لإنتاج مصادر بديلة للطاقة، وزيادة كفاءة الطاقة وتعزيز تطبيق سياسات الطاقة السليمة من النواحي البيئية.

يقوم قسم الإحصاء في وكالة الطاقة الدولية بدور مهم حيث يتولى جمع المعلومات المتعلقة بالطاقة من الدول الأعضاء وغير الأعضاء في الوكالة. ولا يقتصر استخدام هذه الإحصاءات على مجرد تحليل اتجاهات أسواق النفط فقط بل يشمل أيضاً الاتجاهات الخاصة بأشكال الطاقة الأخرى، وتأثير السياسات المختلفة في مستوى الطلب على الطاقة ومدى كفاءتها. ويتم جمع البيانات من الدول الأعضاء عن طريق نظم تقارير موضوعة لهذا الغرض. ويستخدم التبادل الثنائي أو اتفاقيات التعاون والاتصالات الشخصية للمساعدة على توفير البيانات اللازمة من الدول غير الأعضاء والمنظمات الدولية الأخرى. وفي هذه الدراسة سنقوم بدراسة المنهج المتبع في جمع إحصاءات الطاقة الدولية وتصنيفها، مع التركيز على استخدام نظام وكالة الطاقة الدولية بوصفه نظاماً أساسياً.

يعتبر نشر البيانات من الواجبات المهمة لقسم الإحصاء في منظمة الطاقة الدولية، ويتم إنجاز هذا العمل عن طريق وسائل عديدة كالمطبوعات والمعلومات التي تبث بالوسائط الإلكترونية والإنترنت. ويقوم القسم بنشر أربعة كتب سنوياً حول موضوع الوقود، تتناول موضوعات متفرعة مثل النفط والغاز والكهرباء والفحم، بالإضافة إلى نشر إحصاءات الطاقة وميزانيات أرصدتها في الدول الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والدول غير الأعضاء فيها. وتستخدم البيانات التي تُنشر في هذه الكتب في المطبوعات التي ترصد معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. وبالإضافة إلى ذلك يتم نشر كتابين فصليين يناقش أحدهما اتجاهات الطاقة المتعلقة بالنفط والفحم والغاز والكهرباء، بينما يركز الآخر على أسعار الطاقة والضرائب. ويمكن الحصول على معظم هذه المعلومات أيضاً في شكل وسائط إلكترونية، كما تتوافر بعض الإحصاءات بشكل مجاني على شبكة الإنترنت.

دراسة حالة على جمع بيانات النفط: المملكة المتحدة

تم اختيار المملكة المتحدة بوصفها من الدول المنتجة للنفط والمصدرة له بكميات ضخمة؛ لتكون نموذجاً لدراسة حالة عن موضوع جمع بيانات النفط. ويظهر لنا الاستعراض العام لقطاع النفط في المملكة المتحدة أنها قد بدأت إنتاج النفط في منتصف سبعينيات القرن العشرين، وأنها أصبحت مكتفية ذاتياً منه في عام 1980. وتملك المملكة المتحدة 10 مصاف رئيسية للنفط و4 مصاف فرعية، وهناك قرابة 80 شركة تستورد المنتجات النفطية.

ويتركز الاستخدام الرئيسي للمنتجات النفطية في المملكة المتحدة في قطاع المواصلات، أما في قطاع توليد الطاقة فقد حدث تحول كبير من النفط نحو الغاز الطبيعي . وبالمثل، فإن القطاعات السكنية والتجارية تستخدم الغاز الطبيعي بدلاً من زيت الغاز (السولار) لأغراض التدفئة .

وفيما يتعلق بنظام تقارير بيانات النفط فإن قاعدة البيانات التي تملكها المملكة المتحدة تقوم على ثلاثة أنظمة تقارير شهرية : نظام تقارير رصد إنتاج النفط، ونظام تقارير اتحاد الصناعات النفطية في المملكة المتحدة، ونظام البيانات الرئيسية . ويغطي نظام تقارير رصد إنتاج النفط جميع أوجه إنتاج النفط والغاز والتخلص من النفايات والمخزون، بالإضافة إلى البيانات الهندسية الخاصة بالمستودعات . ويقوم نظام التقارير الذي يستخدمه اتحاد الصناعات النفطية في المملكة المتحدة بجمع المعلومات المتعلقة بنشاطات مصافي النفط والمواد المستوردة والتخلص من النفايات . بينما تم وضع نظام البيانات الرئيسية لمراقبة المخزون لأغراض الإيفاء بالالتزامات تجاه الاتحاد الأوربي وجمع البيانات اللازمة للأغراض الطارئة . وعلى الرغم من الاختلاف في الاهتمامات بين كل من القطاع الصناعي والحكومة، فإننا نجد أن حكومة المملكة المتحدة تعمل بتنسيق وثيق مع اتحاد الصناعات النفطية، وتناقش معه بشكل منتظم السياسات والموضوعات الإحصائية .

دراسة حالة على بيانات الطاقة: الولايات المتحدة الأمريكية

ظلت إدارة معلومات الطاقة (EIA)، منذ إنشائها في عام 1977، تقوم بتوفير المعلومات الخاصة بمنتجات الطاقة والخدمات ذات الصلة لقاعدة

واسعة من المستهلكين داخل الولايات المتحدة الأمريكية وفي جميع أنحاء العالم. وبمقتضى التشريع الذي أنشئت بموجبه إدارة معلومات الطاقة، التي تأسست كهيئة إحصائية وتحليلية مستقلة ضمن وزارة الطاقة الأمريكية، تم تكليفها القيام بالواجبات التالية:

- الإبقاء على استمرار برنامج شامل للبيانات والمعلومات الخاصة بموارد الطاقة واحتياطياتها وبيانات الإنتاج والطلب والتقنيات والمعلومات المالية والإحصائية ذات الصلة بكفاية موارد الطاقة لتلبية احتياجات الولايات المتحدة الأمريكية في المستقبل القريب والبعيد.

- تطوير الأدوات التحليلية ونظم الجمع والمعالجة وإدامتها مادامت توفر التحليلات الدقيقة والآنية والموضوعية وتوفر خدمات نشر المعلومات وتوزيعها.

وتملك إدارة معلومات الطاقة السلطة القانونية للتفتيش على شركات الطاقة والأفراد العاملين في هذا المجال في الولايات المتحدة الأمريكية. ولضمان موضوعية إدارة معلومات الطاقة في معالجة القضايا التي تضطلع بها، فقد أمر الكونجرس بأن يتم تكوين الإدارة لتنشأ مستقلة عن أهداف السياسات التي تسعى إليها وزارة الطاقة الأمريكية والهيئات الحكومية الأخرى.

وتستخدم إدارة معلومات الطاقة فريقاً من الموظفين المتخصصين في مجالات مختلفة لتجميع البيانات ونشرها. وباستخدام أكثر من 80 مسحاً إحصائياً من المسوحات التي تجريها لتكوين قاعدة معلومات، تقوم إدارة معلومات الطاقة بإصدار تقارير دورية لتدوين بيانات العرض والاستهلاك

وتوزيع الطاقة وأسعارها في الولايات المتحدة الأمريكية. وتغطي هذه الإحصاءات كلاً من النفط والغاز الطبيعي والفحم والكهرباء، بالإضافة إلى الأشكال المتنوعة من الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والطاقة المستخلصة من الأخشاب والرياح.

وتقوم إدارة معلومات الطاقة بجمع البيانات من 120 ألف جهة، تشمل شركات النفط وشركات الطاقة الكهربائية والمؤسسات العاملة في تسويق الوقود وبيعه بالإضافة إلى عينات منتقاة بصورة علمية من كافة الصناعات والمساكن والبنايات التجارية في الولايات المتحدة الأمريكية. وتتوافر معلومات الطاقة على أربعة مستويات جغرافية هي: مستوى الولايات ومستوى المناطق ومستوى النطاق القومي ومستوى الدول الأجنبية.

يوجد نحو 370 موظفاً اتحادياً و300 متعهد يعملون في إدارة معلومات الطاقة. ويقوم طاقم الخبراء بتحديد قضايا الطاقة الرئيسية وإعداد التحليلات الدورية والخاصة عن الموضوعات ذات الأهمية في وقتها أو في المدى الطويل. كما يقوم خبراء التنبؤات بإعداد التوقعات المستقبلية الخاصة بتقدير حجم العرض والطلب على الطاقة في المدى القصير وفي الأجل البعيد. وتتوافر كافة البيانات في نسخ مطبوعة وفي شكل وسائط إلكترونية وعلى شبكة الإنترنت بل بواسطة البريد الإلكتروني.

وعلى الرغم من أن إحصاءات الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية تبدو متقنة ودقيقة، فإنها لا تخلو من بعض أوجه القصور، إذ لا يوجد أي جدول لميزانية الطاقة على المستوى القومي، ولا توجد قاعدة بيانات عامة، كما لا توجد بيانات تفصيلية لمعدلات استهلاك الغاز والنفط من قبل

القطاعات الفرعية في الحقل الصناعي، باستثناء بيانات عن سنوات إجراء مسح لاستهلاك الطاقة المستخدمة في قطاع التصنيع. ولا توجد أي معلومات عن استهلاك الطاقة في قطاعي التشييد والزراعة للفترات الواقعة بعد عام 1994 .[1]

أنواع الإحصاءات

يستند التحليل السليم إلى البيانات الموثوق بها، ويعتمد تفصيل البيانات ونوعها على التحليل الذي ننوي إجراءه. وكانت إحصاءات الطاقة حتى فترة السبعينيات من القرن العشرين تركز على الإنتاج والبيانات المتعلقة بالمخزون والتجارة. غير أن التركيز قد تحول بعد الصدمات التي تعرضت لها سوق النفط وما استجد من اعتبارات بيئية إلى مجالات بيانات الاستهلاك والصناعات التحويلية والبيئة والأمن وبيانات الكفاءة.

ومن أهداف إحصاءات الطاقة توضيح التطورات التي حدثت في الماضي بهدف تطوير سوق تعمل بكفاءة وتكون على اطلاع ومتابعة لما يجري في هذا المجال وتتسم بالشفافية في الوقت الحاضر، كما تهدف إحصاءات الطاقة إلى خلق رؤية للمستقبل. ولكي نملك القدرة على القيام بذلك، فإننا سوف نحتاج إلى توافر البيانات الموثوق بها.

وعلى سبيل المثال تحتاج مؤشرات كفاءة الطاقة إلى توافر تشكيلة واسعة من البيانات، ولتوفير هذه التشكيلة يجب عدم الاكتفاء بمجرد الحصول على الإحصاءات المفصلة عن الطاقة، بل يجب الحصول أيضاً على البيانات الأخرى التي لا تتعلق بالطاقة فقط. ومن أكثر أنواع البيانات التي

نحتاج إلى استخدامها هنا بيانات القيمة المضافة، والسكان، والناتج المحلي الإجمالي، وأسعار الأنواع المختلفة من الوقود، وخصائص الإسكان، ونمط المواصلات وأنواعها، ومتغيرات المناخ.

وعلى الرغم من أن جميع هذه المتغيرات مطلوبة لوضع نماذج إحصاءات الطاقة، فإننا قد نحتاج مع ذلك إلى أنواع مختلفة من المتغيرات اللازمة لصناعة السياسات؛ مثل البيانات الهندسية والمالية والطبيعية والبيانات الخاصة بالتقنية. وتؤثر أنواع النماذج أيضاً في المتغيرات التي سيتم اختيارها. ومادامت نماذج الاقتصاد القياسي ونماذج ديناميات النظام تتطلب تشكيلة واسعة من البيانات المتعلقة بالطاقة والبيانات غير المتعلقة بها، فإن نماذج التحليل المبني على السلسلة الزمنية تحتاج إلى عدد محدود من المتغيرات. كما يؤدي معدل تواتر إعداد البيانات دوراً مهماً في هذا المجال؛ فغالباً ما تحتاج نماذج الاقتصاد القياسي إلى بيانات ذات معدل تواتر عال يمتد إلى نحو 20 عاماً على الأقل. وقد تحتاج نماذج ديناميات النظام إلى بيانات عن عام واحد فقط، بينما تتطلب نماذج السلسلة الزمنية بيانات سلسلة زمنية تشمل فترة طويلة، وأحياناً تكون بمعدل تواتر منخفض جداً.

كما أن التحليل المفصل يدل بشكل تلقائي على بيانات مفصلة، ومن هنا يبرز لنا سؤال مهم هو: هل يجب جمع هذه البيانات في صيغة كلية، أو عدم جمعها أو تركها في صيغة مفردة؟ ولكن هذا ليس السؤال الأساسي الآن، فهناك إجماع عام بين العلماء وصانعي السياسات على ضرورة أن تكون البيانات غير مجمعة، ويعتمد مستوى عدم التجميع على تفاصيل التحليل.

التشريعات المتعلقة بإحصاءات الطاقة

يقوم القانون في معظم دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بوضع الأساس الذي يستند إليه جمع بيانات الطاقة. وهناك تفاوت كبير بين المجالات التي تغطيها تشريعات الطاقة في الدول المختلفة، فهي تتفاوت من دول بها قوانين لجمع إحصاءات تحدد التفاصيل الدقيقة للبيانات التي سيتم جمعها، إلى دول ينص فيها القانون بصفة عامة على ضرورة جمع إحصاءات الطاقة. وفي العادة يعكس هذا الجانب المستوى العام لتدخل الحكومة في الشؤون الاقتصادية، بالإضافة إلى خصائص "وطنية" معينة؛ لأن لدى بعض الدول نزعة نحو إصدار تشريعات مفصلة جداً.

وفي أغلب الأحيان تقوم الدول الأعضاء بوكالة الطاقة الدولية بإدخال البرنامج الدولي للطاقة، الذي يعد الأساس القانوني أو الميثاق الذي تعمل بمقتضاه وكالة الطاقة الدولية، ضمن التشريعات الوطنية؛ لتغطي بذلك البيانات المطلوبة للإيفاء بالمتطلبات الإحصائية الدولية. كما قامت دول الاتحاد الأوربي بتبني بعض المتطلبات الصادرة عن الاتحاد الأوربي في تشريعاتها الوطنية، وهو الإجراء الذي ينص قانونياً على تنفيذ عمليات جمع البيانات.

سرية المعلومات الإحصائية

يتطلب جمع إحصاءات الطاقة – في أغلب الحالات – الحصول على بيانات سرية وبيانات خاصة بشركات معينة. وفي دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تعامل المعلومات الخاصة بكل شركة، والتي يتم جمعها من الشركات المختلفة، بمنتهى السرية.

إن القاعدة العامة المعمول بها هي أن البيانات الكلية يمكن نشرها أو توزيعها في حالة واحدة فقط وهي وجود ثلاثة أطراف متنافسة في السوق على الأقل لها صلة ما بهذه البيانات ؛ فإذا ما تم إفشاء المعلومات ، في حالة وجود شركتين فقط لهما صلة بهذه البيانات ، فسيكون بإمكان إحداهما أن تتوصل بسهولة إلى استنتاجات حول أوضاع منافستها الأخرى . وبالإضافة إلى ذلك فإن البيانات الكلية التي تساهم فيها شركة ما بأكثر من 60٪ تعتبر سرية وبالتالي يجب عدم إفشائها .

أصبح موضوع سرية البيانات في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ، وبالتحديد في أسواق الطاقة الأوربية ، مشكلة آخذة في الاتساع وخاصةً في الوقت الذي يجري فيه تحرير الأسواق . وبينما كان التحكم في الكمية المعروضة من الطاقة في الماضي بيد شركة واحدة ، أصبحت الأسواق الآن مقسمة إلى أجزاء أصغر ، مما يتطلب التعامل مع عدد أكبر من الأطراف التي يتم استطلاعها .

معالجة البيانات

تتلقى وكالة الطاقة الدولية المعلومات في شكل نسق إلكتروني ، ويتم تحميلها على قاعدة البيانات المعنية باستخدام لغة البرمجة الخاصة بالوكالة وتسمى هذه اللغة " استعلام " (Inquiry) . ويتم التحقق من صحة البيانات بدقة تامة وتدقق حسابياً ، كما يتم التأكد من التناسق الداخلي للبيانات التي تم تدوينها في كل استبانة . ويتم العمل بالسلاسل الزمنية من أجل تقويم التوجهات في المدى البعيد . كما يتم إجراء المقارنات بين أنواع الوقود لضمان الاتساق مع أشكال الطاقة الأخرى . وبالإضافة إلى ذلك تُستخدم

البيانات الشهرية والإحصاءات الوطنية متى توافرت للتحقق من صحة المعلومات التي تم استقبالها.

وعند حدوث صعوبات في استيعاب البيانات يتم طرح الاستفسارات على الحكومات والإدارات الوطنية، ويتم حل المشكلات عن طريق اتفاق مشترك، ويعتبر هذا الإجراء ضرورياً نظراً للحاجة الماسة إلى البيانات والمعلومات الرسمية. وبمجرد التحقق من صحة البيانات الخاصة بالوقود يتم وضع الميزانيات السنوية للطاقة، ويتم حساب معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. كما يمكن توفير البيانات داخلياً لاستخدامها في التحليلات الخاصة على المدى البعيد، ويتم توفير هذه المعلومات كافة إلى الجمهور من خلال المطبوعات وأقراص الحاسوب وعبر شبكة الإنترنت.

تصنيفات الطاقة

من أجل تسهيل جمع البيانات يتم الفصل بين المنتجات وتصنيفها ضمن فئتين رئيسيتين هما المصادر التقليدية للطاقة والمصادر غير التقليدية للطاقة. وتضم المجموعة الأولى الفحم والنفط والغاز الطبيعي والكهرباء والحرارة. وتشمل المجموعة الثانية المواد المتجددة القابلة للاحتراق والنفايات. وقد تم عمل التصنيفات التالية على أساس الاستبانات السنوية الأربع التي تجريها وكالة الطاقة الدولية.

أولاً: تصنيف المصادر التقليدية للطاقة

تتم معالجة أصناف الوقود على أساس مكوناتها الطبيعية والاختلافات بينها وليس على أساس استخداماتها؛ أي إن أي نوعين من الوقود لهما

مكونات طبيعية مختلفة ولهما استخدام نهائي واحد سوف يعاملان على أساس أنهما منتجان منفصلان. وتشتمل أنواع الوقود على الوقود القابل للاحتراق (ويحتوي على الكربون أو الهيدروجين القابل للاشتعال) والوقود النووي. وتتم معالجة المنتجات بصورة منفصلة بعد تصنيفها كمنتجات أولية أو ثانوية؛ لتجنب الازدواجية في حسابها، كما يتم تقسيم سلع الطاقة بين أنواع الوقود المشتقة من أصل متحجر وأصناف الطاقة المستخرجة من المصادر المتجددة.

1. الفحم

أ. من المنتجات الأولية (يحسب بالطن، تجمع القيمة الحرارية الصافية بالدولة والسنة).

- **الفحم الصلب:**

وهو الفحم الذي تزيد فيه القيمة الحرارية الإجمالية على 23865 كيلوجول/ كيلوجرام (5700 كيلوحراري/ كيلوجرام) وحساب ذلك يتم على أساس خلوه من الرماد واحتوائه على نسبة من الرطوبة وبمتوسط معامل انعكاس عشوائي للطبقة الزجاجية قدره 0.6 على الأقل. ويشمل الفحم الصلب كلاً من الفحم الصالح لصناعة الكوك (Coking Coal) والفحم البخاري.

* إن فحم صناعة الكوك هو الفحم ذو الجودة التي تسمح بإنتاج الكوك الملائم لتعزيز شحنة الفرن المتفجرة. وتشمل رموز التصنيف الخاصة بأصناف الفحم المصنف ضمن هذه الفئة ما يلي:

- التصنيف الدولي : 323, 333, 334, 423, 433, 434, 435, 523, 533, 534, 535, 623, 633, 634, 635, 723, 733, 823.

(الأمم المتحدة، جنيف عام 1956 من اليسار إلى اليمين)

- تصنيف الولايات المتحدة الأمريكية :

الصنف الثاني في المجموعة الثانية «فحم بتيوميني متوسط التبخر».

- التصنيف البريطاني : الأصناف 202, 203, 204, 301, 302, 400, 500, 600

- التصنيف البولندي : الأصناف 33, 34, 35.1, 35.2, 36, 37

- التصنيف الأسترالي : الأصناف 5، 4B، 4A.

* الفحم البخاري هو الفحم الذي يستخدم لاستخراج البخار ولأغراض التدفئة، ويضم كافة أنواع الفحم الصلب والفحم البتيوميني التي لا تندرج تحت فئة فحم صناعة الكوك. ويصنف الفحم المسحوق القابل للحقن تبعاً لجودة مكوناته الطبيعية، وبالتالي يجوز تصنيفه ضمن فئة الفحم البخاري.

- شبه الفحم البتيوميني (فحم القار) : ونعني به الفحم غير المتكتل الذي تتراوح قيمته الحرارية الإجمالية بين 17435 كيلوجول/ كيلوجرام (4165 كيلوحراري/ كيلوجرام) و23865 كيلوجول/ كيلوجرام (5700 كيلوحراري/ كيلوجرام) ويحتوي على مواد متطايرة تزيد نسبتها على 31٪ محسوبة على أساس خلوه من المواد المعدنية الجافة.

- الفحم البني الداكن (Lignite) : ويشمل أصناف الفحم غير المتكتل الذي تقل قيمته الحرارية عن 17435 كيلوجول/ كيلوجرام (4165 كيلوحراري/ كيلوجرام) وبه مواد متطايرة تزيد نسبتها على 31٪

محسوبة على أساس خلوه من المواد المعدنية الجافة . وتضم هذه الفئة كلاً من الصخور الزيتية المكونة من الصلصال ورمال القطران (القار) القابلة للاحتراق المباشر في منشآت توليد الطاقة والتدفئة .

- الخشب الصخري شبه المتفحم (Peat) : وهو عبارة عن طبقة رسوبية عضوية هشة، مسامية أو مضغوطة، من أصل نباتي وهي مشبعة بالماء (حيث تصل نسبة المياه فيها إلى أكثر من 90٪ عندما تكون في الحالة الخام) وهي سهلة القطع ويتدرج لونها من البني الفاتح إلى البني الداكن .

ب . المنتجات الثانوية

- **المواد الصلبة (بالطن + القيمة الحرارية الصافية)**

* الوقود المصنع : وهو الوقود المركب الذي يتم تصنيعه من ذرات الفحم عن طريق التشكيل بإضافة عنصر ربط (القار أو القطران) . ويجب ملاحظة أن كمية الوقود المصنع الذي يتم إنتاجه يمكن أن تكون أكبر بقدر طفيف من كمية الفحم المستهلك في عملية التحويل، وذلك نتيجة لإضافة عنصر القار أو القطران .

* فحم الكوك المنتج بالأفران (Coke Oven Coke) : ويشير إلى المنتج الصلب الذي يتم الحصول عليه بعد تحويل الفحم إلى مادة كربونية وبالتحديد فحم تصنيع الكوك في درجة حرارة مرتفعة، وهو قليل الرطوبة ولا يحتوي على الكثير من المواد المتطايرة . ويستخدم فحم الكوك المنتج بالفرن بشكل رئيسي في صناعة الحديد العادي

والحديد الصلب، ويعمل كمصدر للطاقة فضلاً عن استخدامه كعامل كيميائي. ويجب أن يدرج ضمن هذه الفئة شبه فحم الكوك وهو المنتج الصلب الذي يتم الحصول عليه بعد تشبع الفحم بالكربون في درجة حرارة منخفضة. ويستخدم شبه الكوك كوقود منزلي أو يستخدم في مصنع التحويل نفسه. ويدخل ضمن هذا العنوان أيضاً فحم الكوك وشبه الكوك المصنوع من الفحم البني.

* غاز الكوك: ويشير إلى منتج فرعي من الفحم الصلب، يستخدم لإنتاج غاز المدن في مصانع الغاز، ويستخدم هذا النوع من الغاز لأغراض التدفئة.

* قوالب الفحم الحجري البنية الداكنة BKB (Braunkohlenbriketts): وتشمل قوالب الفحم الحجري المكونة من الخشب الصخري وهي عبارة عن وقود مركب يتم تصنيعه من الفحم البني، حيث يسحق الفحم البني ويجفف ثم يشكل تحت ضغط عال على هيئة قوالب متساوية الشكل من دون إضافة أي نوع من عناصر الربط.

- **الغازات** (بالتيراجول TJ [أي بثلاثة أضعاف الجول، والجول هو الوحدة الأساسية للطاقة]).

* الغاز المنتج في مصانع الغاز: ويشمل كافة أنواع الغاز بما فيها الغاز الطبيعي البديل الذي يتم إنتاجه في مؤسسات النفع العام أو المصانع الخاصة المتخصصة في تصنيع الغاز ونقله وتوزيعه. ويشمل الغاز المنتج بطريقة التشبع بالكربون أو ما يسمى بالكربنة (شاملاً الغاز

المنتج بواسطة أفران الكوك والذي يتحول إلى غاز من النوع الذي تنتجه مصانع الغاز) ويُدرج تحت صف "الإنتاج" ، والغاز المنتج عن طريق التحول الكامل إلى غاز سواء مع استخدام التعزيز بمنتجات النفط أو من دونه (مثل الغاز النفطي المسال وزيت الوقود المترسب وغيرهما) إضافة إلى الغاز المنتج عن طريق تكسير الغاز الطبيعي، وعن طريق التحسين والمزج البسيط للغازات و/ أو الهواء التي تدرج جميعها تحت فئة "من مصادر أخرى" . والغاز الطبيعي البديل غاز ذو قيمة حرارية مرتفعة يتم تصنيعه بواسطة التحول الكيميائي للوقود العضوي الهيدروكربوني، وهو قابل للتبادل كيميائياً وفيزيائياً مع الغاز الطبيعي، ويوزع في أغلب الأحيان بواسطة شبكة الغاز الطبيعي. إن المواد الخام الرئيسية اللازمة لصناعة الغاز الطبيعي البديل هي الفحم والنفط والزيت الصخري. ويمتاز الغاز الطبيعي البديل عن غيره من الغازات المصنعة بقيمته الحرارية العالية (فوق 8000 كيلوحراري/ متر مكعب) واحتوائه على نسبة عالية من غاز الميثان (فوق 85٪). إن الغاز الطبيعي البديل، المنتج بواسطة التوليف الصناعي من أصناف الوقود المختلفة بخلاف تلك المشتقة من الفحم، يجب أن يدرج أيضاً تحت فئة "من مصادر أخرى" .

* الغاز المنتج بأفران الكوك وهو الغاز المستخلص كمنتج جانبي من عمليات تحويل الوقود الصلب إلى كربون وعمليات التحويل إلى الغاز التي يقوم بها منتجو الكوك ومصانع الحديد والصلب التي لا ترتبط بمصانع إنتاج الغاز أو بمؤسسات الغاز المحلية التابعة للبلديات.

* غاز الأفران العالية : وهو الغاز الذي يستخلص كمنتج جانبي في عملية تشغيل الأفران ذات الطاقة العالية ، ويتم الحصول عليه عند خروجه من الفرن لاستخدامه في بعض الجوانب داخل منشآت توليد الطاقة ، كما يدخل جزئياً في عمليات صناعة الحديد الصلب أو في منشآت توليد الطاقة المجهزة لحرقه .

* غاز فرن إنتاج الحديد الصلب بالأكسجين : وهو الغاز الذي يستخرج كمنتج جانبي أثناء إنتاج الحديد الصلب في فرن الأكسجين ، ويتم الحصول عليه عند خروجه من الفرن ، ويعرف كذلك بالغاز المحوّل أو غاز LD . ويجب أن تحسب كمية الوقود على أساس القيمة الحرارية الإجمالية .

2 . النفط (النفط الخام ومنتجاته)

يركز هذا الجانب على كيفية إعداد إحصاءات النفط والغاز طبقاً لمنهج منظمة الطاقة الدولية . ونظراً لوجود خلط حول تحديد ما يجب أن يُضمَّن في الاستبانة تحت مسمى السوائل المحمولة في الغاز الطبيعي ، فسوف تتم مناقشة هذا الجانب بالإضافة إلى بعض القضايا المحددة المتعلقة بالنفط الخام والكميات المنتجة من المصافي .

أ . المنتجات الأولية (بالطن + القيمة الحرارية الصافية)

وفقاً للتعريفات المستخدمة في قطاع النفط ، يشير مصطلح خامات تغذية المستحضرات الكيماوية إلى جميع المنتجات النفطية التي تستخدم كمواد خام في الصناعات البتروكيماوية لتكسير البخار ومنشآت إنتاج

المركبات العطرية (مثل المزيج النفطي المسمى بالنفتا وغاز النفط المسال والبنزين الخفيف والثقيل والمنتجات النفطية المحسنة).

- النفط الخام: هو نفط معدني من أصل طبيعي ويضم مزيجاً من الهيدروكربونات والشوائب المصاحبة مثل الكبريت. ويوجد في حالة سائلة تحت درجة حرارة وضغط عادي، وتتسم خصائصه الطبيعية (الكثافة واللزوجة، وغيرهما) بدرجة عالية من التفاوت. وتضم هذه الفئة كلاً من النفط الحقلي المكثف أو النفط المكثف المحسن المستخلص من الغاز المصاحب وغير المصاحب حيث يتم مزجه مع النفط التجاري الخام.

- سوائل الغاز الطبيعي: هي السوائل أو المواد الهيدروكربونية المسالة المستخلصة من الغاز الطبيعي في منشآت الفصل أو منشآت معالجة الغاز. وتحتوي سوائل الغاز الطبيعي على غازات الإيثان والبروبان وغاز البيوتان الطبيعي وغاز البيوتان المتماثل (أيسوبيوتان) وغاز البينتان المتماثل (أيسوبينتان) والبينتان الموجب (يشار إليه أحياناً باسم البنزين الطبيعي أو الغاز المكثف في المصنع).

- خامات تغذية المصفاة: وهي عبارة عن النفط المعالج المجهز لعمليات معالجة إضافية (مثل زيت الوقود (المازوت) المستخرج بالتقطير المباشر أو زيت الغاز الناتج بالتفريغ) باستثناء عمليات المزج. وعند إجراء عمليات معالجة إضافية سيتم تحويل هذا النوع من الخام إلى مكون (مُركب) أو مكونين و/ أو منتجات نهائية. ويغطي هذا التعريف أيضاً المواد المرتجعة من صناعة البتروكيماويات إلى صناعة التكرير (من هذه

المواد المرتجعة البنزين الناتج من التحلل بفعل الحرارة المرتفعة، وجزيئات العنصر الكربوني C4 وزيت الغاز والجزيئات المتكسرة من زيت الوقود).

- المواد المضافة : المواد المضافة عبارة عن مركبات غير هيدروكربونية تتم إضافتها أو مزجها مع المنتج بهدف تعديل خواص الوقود (من هذه المواد الأوكتان والسيتان وخواص التبريد وغيرها) مثل الكحوليات (الميثانول والإيثانول)، وأنواع الأثير مثل (أثير الميثيل ثلاثي البيوتيل methyl tertiary butyl ether: MTBE)، و(أثير الإيثيل ثلاثي البيوتيل ethyl tertiary butyl ether: ETBE) أو الأملاح العضوية التي تسمى إستر esters (مثل زيت بذر اللفت أو ثنائي ميثيل الإستر وغيرها) بالإضافة إلى المركبات الكيميائية مثل رباعي ميثيل الرصاص (tetramethyl lead: TML) أو رباعي إيثيل الرصاص (tetraethyl lead TEL) والمنظفات. كما يجب أن تكون كميات الإيثونال مرتبطة مع الكميات المخصصة للاستخدام كوقود.

- مواد هيدروكربونية أخرى : تشمل هذه الفئة خام النفط الاصطناعي المستخرج من رمال القار، والزيت الصخري والسوائل المستخرجة من تسييل الفحم، بالإضافة إلى الهيدروجين والزيوت المستحلبة (مثل المستحلب الخام). كما يجب أن تسجل جميع واردات الزيوت المستحلبة مثل المستحلبات الخام تحت بند "مواد هيدروكربونية أخرى" . ونظراً لأن كل هذه الزيوت لا تحتاج إلى معالجة إضافية في مصفاة؛ لذا يجب إدراج هذه الكميات تحت بند الاستخدام المباشر

وكموارد منتجات أولية تحت فئة البتيومين في تقرير بيان العرض من المنتجات النهائية. ويجب أن يظهر أي إنتاج من الزيوت المستحلبة كإنتاج محلي تحت بند "المواد الهيدروكربونية الأخرى"، وينبغي تسجيل كل الكميات بالوزن الطبيعي للمستحلب الذي يشمل المكون المائي فيه.

ب. المنتجات الثانوية (بالطن)

- غاز التكرير (غير المسال): يحتوي غاز التكرير على مزيج من غازات غير قابلة للتكثيف، وتتكون أساساً من الهيدروجين والميثان والإيثان ومركبات زيت الأولفين المستخرجة خلال عمليات تقطير النفط الخام أو معالجة المنتجات النفطية (مثل عملية التكسير) التي تجرى في مصافي النفط. ويشمل هذا الغاز أيضاً الغازات المسترجعة من صناعة المواد البتروكيماوية.

- الإيثان (Ethane): وهو عبارة عن سلسلة هيدروكربونات مستخرجة بصورة مباشرة وذات طبيعة غازية، رمزها الكيميائي C2H6 وتستخلص من الغاز الطبيعي ومن السوائل الغازية عند التكرير.

- غازات النفط المسال (LPG): هي هيدروكربونات شمعية خفيفة ومشبعة، تستخلص من عمليات التكرير التي تجرى في مصافي النفط وعند تركيز الخام النفطي وفي مصانع معالجة الغاز الطبيعي. وتتكون أساساً من غاز البروبان (C3H8) وغاز البوتان (C4H10) أو من مزيج مكون من الغازين معاً. وفي العادة تتم إسالة هذه الغازات باستخدام الضغط لتجهيزها للنقل والتخزين.

- النفتا (Naphtha) : هو خام التغذية المخصص إما للصناعات البتروكيماوية (مثل تصنيع الإثيلين) وإما في إنتاج المواد المستخدمة في تصنيع العطور). كما يشتمل النفتا على مواد تصنف ضمن المواد التي تصل إلى حالة التقطير عند درجة حرارة قدرها 30 درجة مئوية و210 درجات مئوية أو المواد التي يمكن أن تصل إلى حالة التقطير ضمن أي جزء من هذا المدى. ويسجل النفتا المستورد لأغراض المزج تحت بند المستورد من النفتا، ثم يبين ضمن بند الصناعات التحويلية الذي تدخل فيه منتجات متداخلة، حيث يسجل باعتباره بنداً سالباً للنفتا، وبنداً إيجابياً للمنتج النهائي المرتبطة به.

- بنزين السيارات: يتكون من خليط من المواد الهيدروكربونية الخفيفة التي يمكن تقطيرها عند درجة حرارة تتراوح بين 35 درجة مئوية و215 درجة مئوية. ويستخدم كوقود للمحركات التي يتم تشغيلها بنظام الإشعال بالشرارة والتي تعمل على الأرض. وقد يحتوي بنزين السيارات على المواد المضافة والمؤكسدات ومعززات الأوكتان المحتوية على مركبات الرصاص مثل رابع إيثيل الرصاص ورابع ميثيل الرصاص. كما تضم مركبات خلط بنزين السيارات (باستثناء المواد المضافة والمؤكسدات) مثل القلويات والمواد المتماثلة في التركيب والمختلفة في التشكل الجزيئي بالإضافة إلى المحسنات والبنزين المتكسر المخصص للاستخدام كبنزين نهائي لمحركات السيارات.

* بنزين السيارات الخالي من الرصاص: وهو وقود بنزين المحركات الذي لم تُضَف إليه مركبات الرصاص التي تعمل على تعزيز درجة الأوكتان، ولكنه قد يحتوي على آثار من الرصاص العضوي.

* بنزين السيارات الذي يحتوي على عنصر الرصاص : وهو وقود بنزين المحركات الذي أضيف إليه رابع إيثيل الرصاص TEL (tetraethyl lead) و/ أو رابع ميثيل الرصاص TML (tetramethyl lead) من أجل تعزيز درجة الأوكتان فيه .

- **بنزين الطائرات** : هو في الأصل وقود محركات مخففف، يتم إعداده خاصة لمحركات الطائرات التي تعمل بنظام المكبس وتوضع فيه نسبة من غاز الأوكتان مناسبة لمحركات الطائرات، وتصل نقطة تجمده إلى 60 درجة مئوية تحت الصفر، ويكون المدى الذي يصل فيه إلى درجة التقطير عادة في حدود 30 درجة مئوية و180 درجة مئوية .

- **وقود البنزين للمحركات النفاثة** (وقود محركات نفاثة من نوع نفتا أو JP4) : ويشمل هذا النوع جميع الزيوت الهيدروكربونية الخفيفة الصالحة للاستخدام في وحدات القدرة التوربينية بمحركات الطائرات، ويصل إلى نقطة التقطير عند درجة حرارة تتراوح بين 100 درجة مئوية و250 درجة مئوية . ويتم استخراج هذا النوع من الوقود عن طريق مزج الكيروسين والبنزين أو النفتا بطريقة معينة بحيث لا يزيد حجم المكون العطري فيه على 25٪ ويتراوح ضغط البخار فيه بين 13.7 كيلوباسكال و20.6 كيلوباسكال .

- **وقود الكيروسين للمحركات النفاثة** : وهو وقود مقطر يستخدم في وحدات القدرة التوربينية بمحركات الطائرات . ويتشابه مع الكيروسين حيث يتساوى معه في خصائص درجة التقطير التي تتراوح بين درجة حرارة 150 درجة مئوية و300 درجة مئوية (وعموماً لا تزيد على 250

درجة مئوية) كما يتساوى مع الكيروسين أيضاً في نقطة الاشتعال . وبالإضافة إلى ذلك له مواصفات خاصة أقرها الاتحاد الدولي للنقل الجوي (الإياتا IATA)، مثل نقطة التجمد الخاصة به .

- **أنواع أخرى من الكيروسين**: يتكون الكيروسين من بترول مكرر في المصفاة ومقطر، ويستخدم في قطاعات أخرى غير النقل الجوي، ويصل إلى نقطة التقطير عند درجة حرارة تتراوح من 150 درجة مئوية إلى 300 درجة مئوية .

- **زيت الغاز والديزل (زيت الوقود المقطر)**: إن زيت الغاز/ الديزل هو في الأساس مادة مقطرة وسطى تصل إلى نقطة التقطير عند درجة حرارة تتراوح بين 180 درجة مئوية و380 درجة مئوية، ويتوافر بدرجات مختلفة وفقاً للاستخدام المخصص له :

  - زيت الديزل لمحركات الديزل التي تعمل بالإشعال بنظام الانضغاط (محركات السيارات والشاحنات والمعدات البحرية وغيرها) .

  - زيت التدفئة الخفيف للاستخدامات الصناعية والتجارية .

  - زيوت الغاز الأخرى وتشمل زيوت الغاز الثقيلة التي تقطر عند درجة حرارة تتراوح من 380 درجة مئوية إلى 540 درجة مئوية، وتستخدم كخامات تغذية بتروكيماوية .

- **زيت الوقود**: يشمل كافة أنواع زيت الوقود الثقيل المتبقي بعد التصفية شاملاً تلك التي يتم الحصول عليها بواسطة المزج، وتصل درجة

اللزوجة الحركية في هذا الزيت إلى أكثر من 10 وحدات سنتيستوك* عند درجة حرارة تصل إلى 80 درجة مئوية . وتكون نقطة اشتعاله دائماً فوق 50 درجة مئوية ، ويبلغ معدل كثافته أكثر من 0.90 كيلوجرام في اللتر الواحد .

- تشمل الفئة ذات المكون الكبريتي المنخفض من هذا النوع ، زيت الوقود الثقيل الذي تكون نسبة الكبريت فيه أقل من 1٪ .

- تشمل الفئة ذات المكون الكبريتي المرتفع من هذا النوع زيت الوقود الثقيل الذي تكون نسبة الكبريت فيه أكثر من 1٪ .

- **الكحول الأبيض والكحول الصناعي** (الكحول القابل للغلي في درجة خاصة) : وهو عبارة عن مواد وسيطة نقية ، مقطرة بالتكرير ولديها درجة تقطير تصنفها ضمن المدى الذي تقع فيه فئة النفتا والكيروسين . وتم تقسيم هذه الكحوليات كما يلي :

- الكحول الصناعي (SBP) : وهو عبارة عن زيوت خفيفة تُقطر عند درجة حرارة تتراوح من 30 درجة مئوية إلى 200 درجة مئوية . وهناك 7 أو 8 درجات من الكحول المستخدم في الأغراض الصناعية ، وذلك طبقاً للوضع الذي وصل إليه الجزء المفصول من هذا المركب المقطر ضمن المدى الذي تتراوح فيه درجة التقطير . وتحدد درجات هذه الزيوت وفقاً للفارق في درجات الحرارة بين المعدل الحجمي لنقطة التقطير البالغ 5٪ والمعدل الحجمي لنقطة التقطير البالغ 90٪ (وهو فارق لا يزيد على 60 درجة مئوية) .

* السنتيستوك (Centistoke) هي وحدة قياس اللزوجة الحركية .

- الكحول الأبيض وهو كحول صناعي تزيد درجة الحرارة التي يشتعل عندها على 30 درجة مئوية، وتتراوح درجات الحرارة التي يصل فيها هذا الوقود إلى درجة التقطير من 135 درجة مئوية إلى 200 درجة مئوية.

- **زيوت التشحيم**: وهي عبارة عن مواد هيدروكربونية يتم إنتاجها بواسطة التقطير أو بالترسيب، وتستخدم بصفة رئيسية لتقليل تأثير الاحتكاك بين أسطح التحميل والارتكاز. وتشمل هذه الفئة جميع الأصناف النهائية من زيت التشحيم، ابتداء من الزيت الذي يستخدم لتزييت عمود الدوران إلى زيت تزييت الأسطوانات والزيوت التي تستخدم في عمليات التشحيم، والتي تشمل زيوت المحركات وكافة الأصناف الأساسية من زيوت التشحيم.

- الأسفلت (البتيومين): عبارة عن مادة صلبة أو شبه صلبة أو مادة هيدروكربونية لزجة ذات تركيب شبه غروي، تتدرج من اللون البني إلى اللون الأسود، وتستخرج في شكل رواسب متبقية من عملية تقطير النفط الخام باستخدام طريقة التقطير الفراغي للرواسب النفطية المتبقية من التقطير بالضغط الجوي. وفي أغلب الأحيان يشار إلى البيوتين باسم الأسفلت؛ وهو يستخدم بشكل رئيسي في أعمال إنشاء الطرق والمواد المستخدمة في أسقف المساكن. وتشمل هذه الفئة البتيومين السائل والمخفف.

- **شمع البرافين**: عبارة عن مواد هيدروكربونية دهنية مركزة، وهذه الأنواع من الشموع عبارة عن بقايا تستخلص أثناء عملية إزالة الشمع

من زيوت التشحيم، ولها تركيب بلوري تتفاوت درجة نقائه طبقاً لدرجة تركيب كل صنف. وهي عديمة اللون والرائحة وشبه شفافة وتصل إلى نقطة الذوبان عند درجة حرارة تزيد على 45 درجة مئوية.

- **فحم الكوك النفطي**: هو عبارة عن بقايا صلبة ذات لون أسود، تستخرج بصفة رئيسية من التكسير والكربنة لمخلفات خامات التغذية والقار والزفت ومشتقاته، وهي العناصر التي تستخلص خلال عمليات مثل التصنيع البطيء لفحم الكوك وتصنيع فحم الكوك من السوائل. ويتكون فحم الكوك النفطي من الكربون (90 ـ 95٪) وبه نسبة منخفضة من الرماد. ويستخدم كمادة لتغذية الأفران التي يحرق فيها فحم الكوك اللازم لصناعة الحديد الصلب ولأغراض التدفئة وصناعة قضبان اللحام وإنتاج المواد الكيماوية. وأهم نوعين يمتازان بالجودة من هذا الفحم هما "الكوك الأخضر" و"الكوك المتكلس". وتشمل هذه الفئة أيضاً "فحم الكوك المحفز" الذي يضاف إلى العامل المحفز أثناء عمليات التكرير، وهذا النوع من فحم الكوك غير قابل للاستخراج ويتم حرقه عادة كوقود تكرير.

- **منتجات أخرى**: وتشمل كافة المنتجات التي لم يرد ذكرها على وجه التحديد ضمن الفئات التي وردت آنفاً. وتشمل هذه المنتجات الأخرى على سبيل المثال القار والكبريت، بالإضافة إلى المواد التي يتم إنتاجها داخل مصافي التكرير كتلك التي تدخل في صناعة العطور (مثل البنزين benzene والتولين toluene والزيلين xylene) ومركبات الأولفين (مثل البروبلين propylene).

3. الغاز الطبيعي

بعد الانتهاء من مناقشة موضوع تسجيل أصناف الغاز الطبيعي في استبانة وكالة الطاقة الدولية سوف نتناول بعض القضايا المحددة، وفي الختام سوف نسلط الضوء على مشكلات معينة تتعلق بكيفية تسجيل الغاز في التقارير؛ مثل الفرق بين تسجيل بيانات الكميات الصافية وبيان الكميات الإجمالية.

يتألف الغاز الطبيعي من غازات متجمعة في الترسبات الموجودة تحت سطح الأرض، سواء كانت في حالة سائلة أو غازية، ويتكون أساساً من غاز الميثان. ويضم كلاً من الغاز "غير المصاحب" الذي ينشأ من الحقول التي تنتج الهيدروكربونات فقط في حالة غازية، والغاز "المصاحب" الذي ينتج مرافقاً للنفط الخام، بالإضافة إلى غاز الميثان المستخرج من مناجم الفحم (غاز مناجم الفحم). ولا يتم إدراج الغازات المصنعة ضمن هذه الفئة.

تسجل البيانات بالتيراجول (TJ) على أساس القيم الحرارية الإجمالية وتدرج بالمليون متر مكعب (عند ظروف معيارية تشمل درجة حرارة 15 درجة مئوية و760 ملم ضغط جوي)، ولا يشمل ذلك صافي الاستهلاك المحلي المصنف بالقطاعات، والذي يُطلب تسجيله بالتيراجول (بالقيمة الحرارية الإجمالية) فقط.

4. الكهرباء والتدفئة/ الحرارة (جيجاواط في الساعة، تيراجول للمخرجات، وتيراجول للمدخلات بالطن)

يتم الحصول على كافة المعلومات اللازمة المتعلقة بالكهرباء والتدفئة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عن طريق الاستبانة المشتركة بين منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومفوضية الأمم المتحدة الاقتصادية لقارة أوربا والهيئة الأوربية لإحصاءات الكهرباء والتدفئة. وتغطي الاستبانة العديد من تفاصيل معدلات الانسياب؛ مثل الإنتاج والتجارة والنقل والاستهلاك إلى جانب القدرة الإنتاجية. ووفقاً للنظام الذي تتبعه وكالة الطاقة الدولية يتم جمع البيانات عن الاحتياجات اللازمة من الوقود وتوليد الكهرباء والتدفئة على أساس الجهة المنتجة ونوع المنشأة المستخدمة لتوليد الطاقة.

أ. أنواع المنتجين

يتم تصنيف المنتجين طبقاً لأهداف الإنتاج على النحو التالي:

- منشآت توفير الطاقة الكهربائية والتدفئة للجمهور، التي تقوم بتوليد الكهرباء و/ أو التدفئة بهدف بيعها إلى طرف ثالث، والتي تمارس هذا العمل كنشاط رئيسي. ويمكن أن تكون هذه المنشآت تحت ملكية عامة أو خاصة، مع ملاحظة أن عملية البيع قد لا تتم عن طريق الشبكة الحكومية العامة.

- منشآت المنتجين الذين ينتجون ما تحتاج إليه عملياتهم الذاتية، التي تتعهد بتوليد الكهرباء والتدفئة بالكامل أو جزئياً لاستخدامها الذاتي، وعلى أساس أنها تمارس هذا كدعم لنشاطها الأساسي، ويمكن أن تكون هذه المؤسسات ذات ملكية خاصة أو عامة.

ب. أنواع المنشآت

جرت العادة بأن يتم الفصل بين الإحصاءات الخاصة باستخدام كل من الوقود، توليد الكهرباء/ التدفئة طبقاً لنوع المنشأة (منشأة توليد كهرباء فقط، أو تدفئة فقط أو منشأة تجمع بين توليد الكهرباء والتدفئة) وذلك باستخدام الإحصاءات التي تجمع على مستوى المنشأة، ونعني بها منشآت التوليد التي تضم وحدة توليد واحدة أو أكثر من وحدة واحدة. وقد تم صوغ التعريفات الموضحة لاحقاً على أساس هذه الفرضية، ولكن عندما تمتلك دولة معينة البيانات الخاصة بمخرجات الكهرباء والتدفئة ومدخلات الوقود لكل وحدة من وحدات التوليد داخل المنشأة، يجب عليها أن تستخدم هذه البيانات في إعداد التقرير. وفي هذه الحالة ينبغي فهم التعريفات الواردة لاحقاً وتفسيرها على أساس الوحدة المنتجة وليس على أساس نوعية المنشأة.

- تشير عبارة "كهرباء فقط" إلى المنشأة التي صممت لإنتاج الكهرباء فقط. وإذا كانت هناك وحدة واحدة أو أكثر من وحدة من وحدات المنشأة تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية، ففي هذه الحالة تصنف المنشأة بأكملها على أساس أنها منشأة مصممة للجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية.

- تشير عبارة الجمع بين التدفئة والطاقة الكهربائية (CHP) إلى المنشأة المصممة لإنتاج كل من التدفئة والكهرباء. ويشير الاتحاد الدولي لمنتجي الطاقة الكهربائية وموزعيها إلى هذا النوع من المحطات باسم منشآت التوليد المشترك للطاقة. وإذا كان بالإمكان، فلابد من أن تسجل مدخلات الوقود ومخرجات الكهرباء والتدفئة على أساس الوحدة

المنتجة وليس على أساس نوعية منشأة التوليد، غير أنه إذا لم تتوافر البيانات المجمعة على أساس الوحدة المنتجة، فإنه يجب في هذه الحالة تبني القاعدة الخاصة بتعريف المنشأة التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية (CHP) وقد أشرنا إلى ذلك سابقاً.

- تشير عبارة "تدفئة فقط" إلى منشأة إنتاج التدفئة فقط.

قد تستخدم التدفئة المولدة من المحطات التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية أو المحطات التي تقوم بإنتاج "التدفئة فقط" لأغراض المعالجة أو للتدفئة الداخلية في أي قطاع من القطاعات الاقتصادية بما فيها القطاع السكني.

يجب ملاحظة النقاط الآتية:

- ضرورة أن يكون إنتاج الكهرباء المسجل تحت بند الكهرباء التي ينتجها منتجون لعملياتهم الذاتية أو بند الجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية المنتجة من قبل المنتجين الذين ينتجون لعملياتهم الذاتية هو الكمية الإجمالية للطاقة الكهربائية التي تم توليدها.

- وجوب تسجيل كل التدفئة المنتجة من المحطات الحكومية التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية والمحطات الحكومية التي تقوم بإنتاج التدفئة فقط. غير أن إنتاج التدفئة المسجل تحت بند المحطات التي تجمع بين توليد التدفئة والطاقة الكهربائية والتابعة للمنتجين الذين ينتجون لعملياتهم الذاتية وبند منشآت توليد التدفئة فقط التابعة لمنتجين من هذه الفئة نفسها يجب أن يقتصر فقط على التدفئة المبيعة إلى طرف ثالث.

ووجوب مراعاة عدم إدراج التدفئة المستهلكة من قبل المنتجين الذين ينتجونها لعملياتهم الذاتية .

- قيام قطاع الصناعات التحويلية بتسجيل كميات الوقود المستخدمة فقط في إنتاج كميات الكهرباء والتدفئة الواردة في التقارير ، أما كميات الوقود المستهلكة في إنتاج طاقة التدفئة التي لم يتم بيعها ، فسوف تبقى في شكل أرقام لتحديد كمية الاستهلاك النهائي من الوقود من قبل القطاع المعني من قطاعات النشاط الاقتصادي .

يمكن تلخيص صيغة تسجيل نشاطات قطاع التحويل في الشكل التالي :

	الكهرباء فقط	الجمع بين التدفئة والطاقة الكهربائية	التدفئة فقط
قطاع عام	تسجيل كل الإنتاج وكل الوقود الذي تم استخدامه	تسجيل كل الكهرباء والتدفئة اللتين تم إنتاجهما وكل الوقود الذي تم استخدامه	تسجيل كل التدفئة التي تم إنتاجها وكل الوقود الذي تم استخدامه
المنتجون لعملياتهم الذاتية .	تسجيل كل الإنتاج وكل الوقود الذي تم استخدامه .	تسجيل كل الكهرباء التي تم إنتاجها وكل التدفئة التي تم بيعها مع بيان الوقود المستخدم المرتبط بهما .	تسجيل كل التدفئة التي تم بيعها والوقود المستخدم المرتبط بها .

الإجمالي السنوي وصافي إنتاج الكهرباء والتدفئة

إن إجمالي إنتاج الكهرباء هو مجموع إنتاج الطاقة الكهربائية التي تم توليدها من جميع مجموعات التوليد المعنية ، والتي تشمل المخزون المولد بالمضخات ، والذي يقاس عند مخارج الإنتاج في المولدات الرئيسية (طبقاً للتعريف الوارد في الفقرة 3.5.1 الصادر عن الاتحاد الدولي لمنتجي الطاقة الكهربائية وموزعيها) .

صافي إنتاج الكهرباء يساوي إجمالي إنتاج الكهرباء ناقصاً الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل مصادر التوليد المساعدة والفاقد في محولات المولدات الرئيسية. (طبقاً للتعريف الوارد في الفقرة 3.5.5 الصادر عن الاتحاد الدولي لمنتجي الطاقة الكهربائية وموزعيها).

الإنتاج الإجمالي من التدفئة هو مجموع التدفئة التي تنتجها المنشأة وتشمل التدفئة المستخدمة من قبل الفروع التابعة لهذه المنشأة التي تستخدم سائلاً حاراً (تدفئة المساحات الداخلية والتدفئة بالوقود السائل وغيرها) والفاقد في عمليات تبادل التدفئة داخل المنشأة/ الشبكة.

ولا يفوتنا هنا أن نذكر أنه بالنسبة إلى المنتجين لعملياتهم الذاتية، فإننا لا ندرج التدفئة المستخدمة من قبل المنشأة لعملياتها الذاتية، ويجب أن نُسجل التدفئة المبيعة إلى طرف ثالث فقط. ونتيجة لذلك فإن الإنتاج الإجمالي من التدفئة المسجل للمنتجين الذين ينتجون لعملياتهم الذاتية سوف يكون مساوياً لإنتاجهم الصافي من موارد التدفئة الحرارية.

الإنتاج الصافي من التدفئة هو كمية طاقة التدفئة التي يتم توريدها إلى نظام التوزيع، حسبما يتم تحديدها من خلال قياس معدلات الكميات الصادرة والمرتجعة من هذه الطاقة.

ويتم جمع البيانات على أساس الحد الأقصى من السعة الإنتاجية الصافية كما هي في تاريخ 31 كانون الأول/ ديسمبر من سنة إجراء الاستبانة. ويشمل هذا إدراج السعة الكهربائية للمحطات التي تنتج الكهرباء فقط والمحطات التي تجمع بين إنتاج الكهرباء والتدفئة. ويتم جمع

هذه المعلومات للحد الأقصى من السعة الإنتاجية الصافية والسعة الإنتاجية من الطاقة التي تحرق لغرض فردي، والسعة الإنتاجية من الطاقة التي تحرق لأغراض متعددة، وللوقود القابل للاحتراق وأيضاً للحمل الكهربائي في وقت الذروة والسعة الإنتاجية المتوافرة في وقت الذروة. وقد تم تقسيم هذه الفئة الأخيرة إلى خمس فئات: البخار، الاحتراق الداخلي، عنفات (توربينات) الغاز، والدائرة المشتركة والمصادر الأخرى.

ترتبط بيانات المخرجات الخاصة بالكهرباء والتدفئة بأنماط الإنتاج المذكورة لاحقاً، ويتم جمع هذه المعلومات على أساس نوع المنشأة والجهة المنتجة.

بالنسبة إلى الكهرباء (جيجاواط في الساعة) وتشمل:

- الطاقة النووية.
- الطاقة المائية (المخزون المجمع بالضخ).
- الطاقة الحرارية الجوفية/ الأرضية.
- الطاقة الشمسية.
- الطاقة المتولدة بفعل المد والجزر، الرياح، والمحيط.
- طاقة الرياح.
- الوقود القابل للاحتراق.
- الطاقة المتولدة من مصادر وقود أخرى (مثل بطاريات الوقود).

أما بالنسبة للتدفئة الحرارية (تيراجول) فتشمل:

- الطاقة النووية.
- الطاقة الحرارية الجوفية/ الأرضية.

- الطاقة الشمسية .
- الوقود القابل للاحتراق .
- مضخات توليد تدفئة .
- مراجل كهربائية .

ويستخدم مصطلح الوقود القابل للاحتراق للإشارة إلى أشكال الوقود القادرة على الاشتعال أو الاحتراق، أي التفاعل مع الأكسجين لإحداث ارتفاع كبير في درجة الحرارة. وتصنف البيانات المتعلقة بمدخلات إنتاج الكهرباء والتدفئة ومخرجاته تبعاً لنوع المنشأة والجهة المنتجة. وتشمل هذه البيانات الوحدات التالية من المدخلات والمخرجات :

- الفحم الصلب (الطن المتري/ طن، تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- الفحم شبه البتيوميني (القاري)، الفحم البني الداكن+ قوالب الفحم الحجري ذات اللون البني الداكن (طن، تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- الخشب الصخري شبه المتفحم (طن، تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- غازات الفحم: فرن فحم الكوك، فرن صهر المعادن، فرن إنتاج الحديد الصلب (الفولاذ) بالأكسجين (إجمالي تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- الوقود (العضوي) السائل وغاز التكرير (طن، تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- الغاز الطبيعي والغاز المنتج في مصانع الغاز (إجمالي تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).

- الكتل الحيوية الصلبة ومخلفات الحيوانات (صافي تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- المخلفات الصناعية (صافي تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- المخلفات الصلبة التي تجمعها البلديات (صافي تيراجول، جيجاواط في الساعة، تيراجول).
- الغازات المستخلصة من الكتل الحيوية والمخلفات (صافي تيراجول، جيجاواط، تيراجول).
- مصادر أخرى لإنتاج الوقود (إنتاج الكهرباء من موارد غير مدرجة على القائمة مثل الخلايا الوقودية).

مضخات التدفئة : ويشمل هذا البند التدفئة الناتجة من المضخات فقط، حيث تباع التدفئة إلى طرف ثالث (أي الحالات التي يحدث فيها الإنتاج في قطاع التحويل).

المراجل الكهربائية : ويشمل هذا البند التدفئة المستخرجة من المراجل الكهربائية، حيث يباع الناتج إلى طرف ثالث، ويجب تسجيل الكهرباء المستخدمة في مثل هذه المراجل.

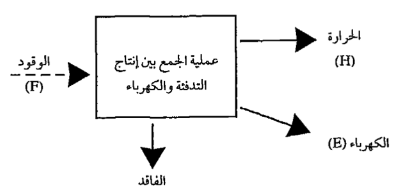
ج. أسلوب توزيع مدخلات الوقود في المحطات التي تجمع بين إنتاج التدفئة والكهرباء

يجب أن تكون الكمية المسجلة للتدفئة المنتجة في منشآت توليد التدفئة والكهرباء التابعة للمنتجين الذين ينتجون لعملياتهم الذاتية هي الكمية المبيعة فقط؛ وبناء عليه فإن كمية الوقود المطلوبة لإنتاج هذه التدفئة ستكون

هي الجزء النسبي من الوقود المخصص للإنتاج الكلي للتدفئة في المنشأة. أما الوقود المستخدم لتشغيل المنشأة فيجب أن يدرج مع الأنواع الأخرى من الوقود المستخدمة في المنشأة. وينبغي أن تسجل كمية الوقود المستخدم في تشغيل/ تدوير مضخات التدفئة (إن وُجدت) بشكل منفصل.

وفي الحالات التي لا تتبنى فيها الإدارات الوطنية (الحكومات) منهجية مخصصة لهذا الغرض، فإن الجهات المستطلَعة قد ترغب في استخدام الأسلوب الذي يتبعه الاتحاد الدولي لمنتجي الطاقة الكهربائية وموزعيها (التعريف 3.2.2.3) للتعامل مع هذه الحالات. ويرى هذا التعريف أن «الاستهلاك الكلي من التدفئة اللازمة لإنتاج الطاقة الكهربائية في منشأة تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية» هو الكمية المعادلة من التدفئة للوقود المستهلك من قبل المنشأة ناقصاً الوقود الذي يتم توريده لأغراض خارجية والذي يحسب كنسبة من مدخلات الوقود. وبالنسبة إلى منشآت إنتاج البخار، فإن التدفئة الواردة من مصادر خارجية يجب أن توزع باستغلال كفاءة المرجل.

إن العلاقة بين مدخلات الوقود والكهرباء والتدفئة المتولدة في وحدة تجمع بين إنتاج التدفئة والكهرباء، وبغض النظر عن نمط المعالجة الديناميكية الحرارية المستخدمة، يمكن توضيحها بنموذج مبسط حسب ما هو موضح فيما يلي:



العلاقة (المعادلة) التالية تعرف لنا الكفاءة الكلية ε :

الكفاءة = (الحرارة + الكهرباء) / الوقود

$$\varepsilon = (H + E) / F$$

يفترض التعريف الذي تم طرحه أن العلاقة بين الوقود المستخدم في توليد الكهرباء Fe (وتبعاً له) الوقود المستخدم لإنتاج التدفئة Fh هي كالآتي :

$$Fe = F - H / \varepsilon = F (E / (E + H)); F_h = F (H /(E + H))$$

وهكذا فإن هذا التعريف يعني ضمناً أن مدخلات الوقود يتم توزيعها بين الكهرباء والتدفئة على نحو متناسب مع الحصة التي يساهم كل منها بها في المخرجات. ومن المفترض أن يستخدم التعريف من قبل الأشخاص القريبين من المحطات والوحدات المعنية، الذين يقومون بتوفير البيانات للمؤسسة المسؤولة عن جمع الإحصاءات الوطنية الخاصة بنشاطات الوحدات التي تنتج التدفئة والطاقة الكهربائية. وسوف تستخدم هذه المعادلة فقط في حالة عدم وجود أسلوب بديل يتناسب بشكل أفضل مع المنشأة المعنية.

ثانياً: تصنيف موارد الطاقة غير التقليدية

بدأت وكالة الطاقة الدولية مؤخراً في جمع البيانات المفصلة الخاصة بإنتاج الطاقة من الكتل الحيوية. وللمرة الأولى، في طبعة عام 1977، تم إدراج الطاقة المتولدة من الكتل الحيوية في الميزان الكلي للطاقة لكل دولة.

ولم يكن هذا المصدر سابقاً يدرج ضمن مصادر الطاقة، مما جعل التحليل المناسب لأوضاع الطاقة في كثير من الدول أمراً صعباً. إن الطاقة المنتجة من الكتل الحيوية تشكل المصدر الأساسي للطاقة بالنسبة إلى أكثر من مليارَي شخص على نطاق العالم، وذلك طبقاً لما ذكره البنك الدولي. وتشير التقديرات إلى أن الطاقة المنتجة من الكتل الحيوية تشكل أكثر من 10٪ من الاستهلاك العالمي النهائي. وتعد هذه النسبة مساوية تقريباً للكميات المستهلكة من الفحم والغاز والكهرباء.

وبالنسبة إلى الدول النامية يعتبر الاعتماد على الطاقة المنتجة من الكتل الحيوية أكبر من هذه النسبة، حيث يزيد استهلاكها منها في بعض الأحيان على 90٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة. وبتقدير عام يمكن أن نقول: إن الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والدول غير الأوربية تستخدم الطاقة المنتجة من الكتل الحيوية لتأمين ثلث احتياجاتها الكلية من الطاقة تقريباً.

وتجمع البيانات المتعلقة بالطاقة المستخرجة من الكتل الحيوية بالتيراجول على أساس القيمة الحرارية الصافية. ويعود هذا إلى تعدد أشكال الطاقة المستخرجة من الكتل الحيوية، فضلاً عن الاختلاف في درجة جودة المنتج نفسه في عدة مناطق ودول مختلفة بل بين البلدات في الدولة الواحدة أيضاً.

وهناك فئات عديدة من المنتجات التي تدرج ضمن بند مصادر الطاقة غير التقليدية وتعرف باسم المصادر المتجددة القابلة للاحتراق والمخلفات وهي موضحة فيما يلي:

1. الكتل الحيوية الصلبة والمنتجات الحيوانية

تشمل هذه الفئة المنتجات التي يتم حرقها مباشرةً لإنتاج التدفئة و/ أو الطاقة، وتضم الخشب والمواد النباتية والمخلفات (وتشمل مخلفات الخشب، وقطع الخشب الرقيقة ونشارة الخشب والمحاصيل التي تستخدم لإنتاج الطاقة)، والفحم النباتي والمواد/ المخلفات الحيوانية ومحلول الكبريتيت الذي يعرف كذلك باسم "المحلول الأسود" (وهو عبارة عن محلول قلوي مخفف يستخرج من مراجل التسخين أثناء إنتاج المواد الكبريتية ولب الصودا خلال عملية تصنيع الورق). ويستخلص المكون الذي يستخدم في توليد الطاقة من الفحم البني الداكن المستخرج من لب الخشب، وتُعرَّف الكتلة الحيوية على أساس أنها أي مادة نباتية تستخدم بشكل مباشر كوقود أو تحول إلى وقود أو كهرباء أو مصدر للتدفئة الحرارية، ويتم جمع كمية الوقود المستخدمة على أساس القيمة الحرارية الصافية.

2. السوائل المستخرجة من الكتل الحيوية والمخلفات

و هي السوائل المستخرجة بصفة رئيسية من عملية تقطير الكتل الحيوية والمخلفات الصلبة وحرقها لإنتاج الحرارة أو الطاقة. وتشمل هذه الفئة كلاً من الإيثانول والميثونال والأملاح العضوية. ويجب تسجيل كمية الوقود المستخدم على أساس القيمة الحرارية الصافية.

3. الغازات المستخرجة من الكتل الحيوية والمخلفات

وهي الغازات التي تستخرج بصفة رئيسية من عملية تخمير الكتل الحيوية والمخلفات الصلبة، ومن ثم يتم حرق هذه الغازات لإنتاج التدفئة

الحرارية و/ أو الطاقة . وتتضمن هذه الفئة الغازات الناتجة عن المخلفات المدفونة تحت الأرض والغازات المستخلصة من الوحل والفضلات والأوساخ (غاز المجاري والغاز المستخلص من روث الحيوانات) . ويجب تسجيل كمية الوقود المستخدم على أساس القيمة الحرارية الصافية .

4 . المخلفات الصناعية

وتشمل المنتجات الصلبة والسائلة التي يتم حرقها مباشرةً لإنتاج الحرارة (التدفئة) و/ أو الطاقة ، وهي المنتجات التي لا تسجل ضمن فئة " الكتل الحيوية الصلبة والمنتجات الحيوانية " ، التي ذكرناها فيما سبق . ويجب تسجيل كمية الوقود المستخدم على أساس القيمة الحرارية الصافية .

5 . المخلفات الصلبة التي تجمعها البلديات

وتشمل المنتجات التي يتم حرقها مباشرة لإنتاج التدفئة و/ أو الطاقة وتضم المخلفات التي تتخلص منها القطاعات السكنية والتجارية وقطاع الخدمات العامة ، والتي تقوم السلطات المحلية بجمعها بهدف التخلص منها في موقع مركزي . ويجب تسجيل مخلفات المستشفيات ضمن هذه الفئة ، كما يجب تسجيل كمية الوقود المستخدم على أساس القيمة الحرارية الصافية .

6 . الفحم النباتي (منتج ثانوي)

الفحم النباتي هو المنتج الوحيد من الكتل الحيوية الذي يعتبر منتجاً ثانوياً، ويعود هذا إلى مدخلات الطاقة المطلوبة لتصنيع الفحم النباتي ؛

فعلى سبيل المثال، لكي نتمكن من صنع طن واحد من الفحم النباتي المستخرج من الخشب، سوف نحتاج في العادة إلى ستة أطنان من الخشب. وإذا لم يتم قياس المدخلات اللازمة لإنتاج الفحم النباتي، فسوف تُسجل كمية غير دقيقة من الطاقة المطلوبة. ويعتبر هذا الجانب مهماً على وجه الخصوص عند حساب معدلات الطاقة التعويضية.

ثالثاً: تعريف تدفقات العرض والطلب

1. العرض

يتم حساب العرض أو الاستهلاك المحلي من الوقود على أساس مجموع الإنتاج الداخلي، زائداً أو ناقصاً أي تجارة منه، وناقصاً المستودعات البحرية العالمية للوقود والتغيرات التي تحدث في الكميات المخزونة ضمن الحدود الوطنية لكل دولة. وفيما يلي توضيح تفصيلي لهذا الجانب:

أ. الإنتاج المحلي

تحتسب كميات الوقود المستخلصة أو المنتجة بعد أي عملية نزع للمادة الخاملة. وبشكل عام يشمل الإنتاج الكميات المستهلكة من قبل الجهة المنتجة أثناء عملية الإنتاج (مثلاً لأغراض التدفئة أو تشغيل المعدات والأعمال المساعدة) بالإضافة إلى الكميات التي يتم توريدها إلى منتجي الطاقة الآخرين للاستفادة منها في عمليات التحويل أو الاستخدامات الأخرى.

أما الفحم فيشمل الإنتاج المحلي منه الفحم التجاري أو فحم التدفئة والتسخين (خلافاً للإنتاج الجديد من الفحم). وأما بالنسبة إلى النفط فهو يشمل كل الإنتاج داخل الحدود الوطنية بما في ذلك الإنتاج البحري. ويجب أن يقتصر الإنتاج على الإنتاج القابل للتسويق فقط، وتستبعد منه الكميات التي تعاد من أجل تشكيلها. ويجب أن يشمل مثل هذا الإنتاج كافة أنواع النفط الخام وسوائل الغاز الطبيعي والمكثفات والنفط المستخرج من الطين المتحجر ورمال القار وغيرها. ويجب أن يشمل أيضاً المواد المستلمة من قبل المصافي ووحدات التوليف والمعالجة؛ مثل المواد المضافة/ المؤكسدات القادمة من خارج قطاع التكرير.

وأما الغاز الطبيعي فيشمل الإنتاج المحلي منه الإنتاج من الغاز الجاف القابل للتسويق التجاري، ويتم قياسه بعد التنقية واستخلاص الغاز الطبيعي السائل والكبريت. ويجب ألا يشمل الكميات التي يعاد ضخها والفاقد أثناء عملية الاستخلاص أو الكميات المتسربة أو التي يتم حرقها. على حين يجب أن يشمل الإنتاج الكميات المستخدمة في مجال صناعة الغاز الطبيعي، وفي استخلاص الغاز وشبكات الأنابيب ووحدات المعالجة. ويجب أن تعرض الكميات المتسربة و/ أو المحروقة بشكل منفصل.

وبالنسبة إلى الغاز تجمع البيانات على أساس حجم الغاز المحروق في موقع الإنتاج أو في وحدة/ منشأة معالجة الغاز وحجم الغاز المتسرب في الجو في موقع الإنتاج أو في وحدة/ منشأة معالجة الغاز. ومن ناحية مثالية يجب تسجيل الأرقام الخاصة بإنتاج كل من الغاز المصاحب والغاز غير المصاحب منفصلين.

أما الفحم فتركز البيانات فيه على كمية الإنتاج المستخرج من باطن الأرض.

ب. الإنتاج من مصادر أخرى

يشمل الفحم المدرج تحت هذه الفئة - على سبيل المثال - الطين السائل المستخلص ذا العوالق الصلبة، والفحم ذا الجودة المتوسطة، ومنتجات الفحم الأخرى ذات الجودة المتدنية التي لا يمكن تصنيفها وفقاً لنوعية الفحم الذي تستخرج منه؛ ففي مصانع الغاز مثلاً تشمل هذه الأصناف الغاز الطبيعي وغاز التكرير وغاز النفط المسال الذي يعالج أو يخلط في مصانع إنتاج الغاز ووحدات المعالجة الحديثة الخاصة بالتحويل التي تنتج غازاً طبيعياً بديلاً من مصادر أخرى غير الفحم. أما بالنسبة إلى النفط فتشمل هذه الفئة إمدادات المواد المضافة والمواد الهيدروكربونية الأخرى، التي تم تغطية إنتاجها ضمن موازنات الأصناف الأخرى من الوقود. ويتم تسجيل كمية الغاز المخصص لصنع الميثانول ضمن موازنة الغاز الطبيعي، بينما يتم تدوين الكميات المستلمة من الميثانول في موازنة النفط على أساس أنها مدخلات من مصادر أخرى.

وبالنسبة إلى النفط تؤخذ الكميات الراجعة من قطاع البتروكيماويات في الاعتبار. وتشمل هذه الكميات المنتجات النهائية أو المنتجات شبه النهائية التي تعاد من المستهلكين النهائيين إلى المصافي من أجل معالجتها ومزجها أو بيعها. وتكون غالباً في شكل منتجات ثانوية تنتج أثناء عمليات تصنيع المواد البتروكيماوية. ويجب تقدير كميات هذه المنتجات الثانوية في الصناعات البتروكيماوية المتكاملة، كما يجب استبعاد الكميات المنقولة من مصفاة إلى أخرى داخل الدولة.

جـ. المنتجات المنقولة

وتشمل المنتجات النفطية المستوردة التي أعيد تصنيفها كخامات تغذية تخضع لعمليات معالجة إضافية في المصفاة، دون توصيلها إلى المستهلكين النهائيين؛ وعلى سبيل المثال يتم تسجيل منتجات النفتا المستورد بغرض تحسين نوعيتها ودرجتها ضمن فقرة الواردات من النفتا في المرحلة الأولى، ومن ثم تظهر أيضاً ضمن فئة منتجات النفتا المنقولة.

هنالك بند يجب تذكره وهو كميات الفاقد في المصفاة التي تحسب على أساس الفرق بين الكمية التي تدخل المصفاة (الكمية المرصودة) والمخرجات الإجمالية للمصفاة، وقد يحدث الفاقد بسبب التبخر أثناء عمليات التقطير.

د. الواردات والصادرات

هي كمية الوقود التي يتم الحصول عليها من دول معينة أو يتم توريدها إليها. وتصنف الكميات على أساس أنها مُستوردة أو مُصدرة عندما تكون قد عبرت الحدود السياسية للدولة سواء تم تسديد الرسوم الجمركية عليها أو لم يتم تسديدها. ويجب عدم تضمين كميات الوقود العابرة في هذه الفئة (الكميات العابرة ضمن حدود الدولة إلى وجهة أخرى). وينبغي أخذ البيانات الخاصة بهذه الكميات من مستندات الإقرار (الإعلان الجمركي) التي يقوم المستوردون والمصدرون بتعبئتها، على الرغم من أنها قد لا تتطابق مع البيانات المسجلة لدى السلطات الجمركية. ويجب أن تشتمل الكميات المسجلة ضمن فقرة واردات الغاز الطبيعي المسال على الكميات

المعادلة فقط من الغاز الجاف القابل للتسويق بعد إجراء عمليات إعادة تحويله إلى غاز. ويجب أن تسجل أي سوائل غازية (مثل غاز النفط المسال المستخلص خلال عملية إعادة التحويل إلى غاز) على أساس أنها من الواردات النفطية.

ويجب تسجيل كميات النفط الخام والمنتجات المستوردة أو المصدرة وفق اتفاقيات المعالجة والتصنيع (مثل التكرير على الحساب)، كما يجب أن تسجل كميات النفط الخام والغاز الطبيعي المسال على أساس أنها واردة من بلد المنشأ الأصلي، أما خامات التغذية الخاصة بمصافي التكرير والمنتجات النهائية فيجب تسجيلها تحت بند المواد القادمة من الدولة التي تمت منها آخر عملية شحن/ إرسال قبل الوصول إلى المستقبل الأخير. ويجب أيضاً تسجيل المنتجات النفطية المستوردة أو المصدرة مباشرة عن طريق مؤسسات الصناعات البتروكيماوية، كما يجب أن يكون هناك ربط بين واردات الإيثانول أو صادراته (المسجلة ضمن بند المواد المضافة والمؤكسدات) والكميات المخصصة للاستخدام كوقود. أما الكميات التي يعاد تصديرها من مصدر معين وتستورد من قبل دولة أخرى بغرض معالجتها داخل مناطق الحجز الجمركي المؤقت فيجب أن توضع تحت بند منتجات صادرة من الدولة التي تمت فيها المعالجة إلى المكان المقصود.

هـ. المستودعات

وتشمل كميات الوقود التي يتم تسليمها إلى كافة السفن الموجودة في البحار التي ترفع أعلاماً بما فيها السفن الحربية. ولا يشمل هذا البند كميات الوقود التي تستهلكها السفن العاملة في النقل ضمن المياه الداخلية والإقليمية. ويجب تسجيل الوقود الذي تستهلكه سفن الصيد تحت بند

الوقود المستهلك في الزراعة، ويسمى هذا أيضاً بند المخزون في المستودعات البحرية الدولية.

و. التغيرات في المخزون ومستوياته

ويؤخذ في الاعتبار هنا الفرق بين مستوى المخزون في بداية العام ومستوى المخزون عند الإقفال، وذلك بالنسبة إلى الكميات المخزنة ضمن الحدود الوطنية للدولة. ويدون المخزون التراكمي كرقم سلبي بينما يسجل المخزون المسحوب كرقم إيجابي. ويُحسب المخزون الكلي المتوافر ضمن الحدود الوطنية للدولة على أساس أنه يشمل كافة أشكال المخزون، بما فيها المخزون الذي تحتفظ به الحكومات وكبار المستهلكين أو المؤسسات العاملة في مجال التخزين، والمخزون المحمول على السفن العابرة للمحيطات القادمة إلى الدولة المعنية، والمخزون المحتفظ به في مناطق الحجز الجمركي، والمخزون الذي تحتفظ به دول ومؤسسات بناء على طلب دول أو جهات أخرى، سواء تم ذلك بموجب اتفاقيات ثنائية بين حكومات أو بدونها.

ز. الاستهلاك الداخلي الإجمالي

يتم احتسابه كالتالي: الإنتاج+ بند من مصادر أخرى + الواردات – الصادرات – (المستودعات البحرية الدولية) المستودعات و ± التغيرات في المخزون.

ح. الفروقات الإحصائية

وهي الفروقات بين الاستهلاك الإجمالي المحسوب (طبقاً للتعريف الوارد سابقاً) والاستهلاك الإجمالي المرصود فعلاً. ويجوز أن يشتمل هذا

البند على التغيرات التي تحدث في المخزون الموجود لدى المستهلكين النهائيين عندما يتعذر تحديد مثل هذا المخزون كجزء من بند "التغيرات في المخزون".

2. الطلب

أ. قطاع التحويل

يمثل هذا القطاع كميات الوقود التي يتم تحويلها بهدف الحصول على منتجات الطاقة المشتقة مثل الكهرباء والتدفئة وفحم الكوك المصنع بالأفران. ويقسم قطاع التحويل إلى قطاعات فرعية كالتالي :

- منشآت الوقود التي تعمل بموجب امتياز استثمار : وتشمل كميات الوقود المستخدمة لإنتاج الوقود بموجب امتياز استثمار.

- أفران فحم الكوك : وتشمل كميات الوقود المستخدمة في أفران الكوك، ويجب عدم إدراج المنتجات المستخدمة للتدفئة وتشغيل المعدات ضمن هذا البند، ولكنها تدرج كاستهلاك في قطاع الطاقة.

- مصانع الغاز ووحدات تحويل الوقود إلى غاز : يشمل هذا البند الوقود المستخدم لإنتاج الغاز في مصانع الغاز ووحدات تحويل الوقود إلى غاز. ويجب عدم إدراج المنتجات التي تستخدم للتدفئة وتشغيل المعدات ضمن هذا البند، وتسجيلها كاستهلاك في قطاع الطاقة.

- أفران صهر المعادن : وتشمل الكميات الفعلية من فحم الكوك والفحم البتيوميني (التي يشار إليها اختصاراً بـ PCI) وأنواعاً أخرى من الوقود المستخدم في أفران صهر المعادن. ولتجنب الازدواجية في الحساب

يجب عدم إدراج الوقود المستخدم في أفران صهر المعادن ضمن بند صناعة الحديد والحديد الصلب.

- قوالب الفحم الحجري البنية الداكنة : وتشمل كميات الفحم البني المستخدم في إنتاج قوالب الفحم الحجري البنية الداكنة وكميات الخشب الصخري نصف المتفحم المستخدم في إنتاج قوالب فحم التدفئة من هذا النوع.

- المنشآت العامة للطاقة الكهربائية : ويغطي هذا البند كمية الوقود المستخدم في هذه المنشآت. (ويتم تسجيل الوقود المستخدم في المنشآت التي تحتوي على وحدة واحدة على الأقل من الوحدات التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية ضمن بند المنشآت العامة التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية).

- المنشآت العامة التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية : وتتضمن كميات الوقود المستخدم في هذه المنشآت.

- المنشآت العامة لإنتاج التدفئة : وهذه المنشآت تعني كميات الوقود المستخدم فيها.

- المنشآت التي تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية لعملياتها الذاتية : يتم تضمين كمية الوقود المستخدم داخل هذه المنشآت. (وتسجل كميات الوقود المستخدم من قبل منشآت تحتوي على وحدة واحدة على الأقل تجمع بين إنتاج التدفئة وتوليد الكهرباء تحت بند جهة منتجة تجمع بين إنتاج التدفئة وتوليد الكهرباء لعملياتها الذاتية).

- المنشآت التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية لعملياتها الذاتية : تسجل كمية الوقود المستخدم في هذه المنشآت وهي تماثل كمية الكهرباء والتدفئة المبيعة.
- المنشآت التي تنتج التدفئة لعملياتها الذاتية : وتشمل كميات الوقود المستخدم التي تماثل كمية التدفئة المبيعة.
- محطات التسييل : وتحسب كمية الوقود المستخدم في إنتاج النفط الاصطناعي.
- مصافي البترول : ويشمل هذا البند استخدام المواد الهيدروكربونية لصناعة المنتجات النفطية النهائية.
- العناصر الأخرى ضمن بند التحويل : وتشمل المدخلات الأخرى إلى محرقة الفحم النباتي والأفران.

ب. قطاع الطاقة

يشمل هذا القطاع الوقود الذي تستخدمه منشآت صناعة الطاقة من أجل دعم النشاط المتعلق باستخلاص المواد (كالتعدين وإنتاج النفط والغاز) أو النشاط المرتبط بالتحويل؛ وعلى سبيل المثال الوقود المستخدم للتدفئة والإنارة أو تشغيل المضخات/ المكابس. وتدرج كميات الوقود التي يتم تحويلها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة ضمن قطاع التحويل. أما الاستهلاك الخاص بدعم تشغيل خطوط الأنابيب (النفط والغاز وملاط الفحم) فينبغي تسجيله في قطاع النقل.

يشمل قطاع الطاقة الأقسام 10 ، 11 ، 12 ، 23 ، و40 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (ISIC) [2] والأقسام 10 ، 11 ، 12 ، 23 ، و40 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية (NACE) . [3] ويشمل قطاع الطاقة تصنيع المواد الكيميائية الخاصة بعمليات الانشطار والالتحام في الذرة ومنتجات تلك العمليات . وينبغي أيضاً أن نسجل ضمن هذا القطاع الوقود المستخدم في صناعة قوالب فحم وقود التدفئة والوقود المكون من الفحم أو الفحم البني الداكن والاستهلاك في أفران الكوك والصناعات التحويلية الأخرى .

وينقسم قطاع الطاقة إلى القطاعات الفرعية التالية :

- مناجم الفحم : ويشمل هذا القطاع الفرعي كل أشكال الوقود المستهلك لدعم عمليات استخراج الفحم ضمن مجال صناعة الفحم في المناجم وتحضيره . ويجب أن يسجل الفحم الذي يتم حرقه في محطات الطاقة الواقعة على فوهة المنجم ضمن بند قطاع الصناعات التحويلية .

- استخراج النفط والغاز : ويشمل أشكال الوقود المستهلك في عمليات استخراج النفط والغاز وفي منشآت معالجة الغاز الطبيعي . ويجب أن يدون الفاقد من خطوط الأنابيب باعتباره فاقد توزيع وتسجيل النفط المستخدم في تشغيل خطوط الأنابيب ضمن بند قطاع النقل .

- منشآت الوقود العاملة بموجب امتياز استثمار : ويشمل هذا القطاع الوقود المستخرج في منشأة تعمل بموجب امتياز استثمار ، والذي يتم استهلاكه خلال دورة إنتاجه .

- أفران فحم الكوك : وتشمل استهلاك فرن الكوك في منشأة تصنيع فحم الكوك .

- مصانع الغاز : وتشمل استهلاك الوقود في مصانع الغاز ومنشآت تحويل الأشكال الأخرى من الوقود إلى غاز .

- قوالب الفحم الحجري الداكن : وتشمل الكميات المستهلكة من قوالب الفحم الحجري الداكن في منشآت تصنيع هذه القوالب .

- مصافي البترول : يجب تسجيل الاستهلاك الذاتي من الوقود في المصافي نفسها .

- منشآت توليد الكهرباء والمنشآت التي تجمع بين توليد التدفئة والكهرباء ومنشآت إنتاج التدفئة فقط : ويشمل هذا القطاع الفرعي الاستهلاك الذاتي من الوقود في هذه المنشآت .

- التخزين الضخي : وضمن هذه الفئة يتم تسجيل الكهرباء المستهلكة في الضخ داخل منشآت/ محطات توليد الطاقة الكهربائية بالقوة المائية (الكهرمائية) .

يتم حساب الفاقد أثناء التوزيع ليشمل كل الفاقد الناجم عن عمليات النقل والتوزيع ، وبالنسبة إلى النفط يشمل الفاقد كل الكميات التي يتم فقدها خارج المصفاة ، فضلاً عن الفاقد من خطوط الأنابيب .

وتعكس فئة الاستهلاك النهائي مواصفات الاستخدام النهائي للطاقة وتشمل قطاعات الصناعة والنقل وقطاعات أخرى .

جـ. قطاع الصناعة

يشمل هذا القطاع الوقود المستهلك من قبل المنشآت الصناعية لدعم نشاطاتها الأساسية، ويشمل ذلك كميات الوقود المستهلك في منشآت إنتاج التدفئة فقط أو في المنشآت التي تجمع بين إنتاج التدفئة والطاقة الكهربائية بهدف إنتاج التدفئة التي تستخدمها المنشأة نفسها. وتدرج كميات الوقود المستهلك في إنتاج التدفئة المبيعة وإنتاج الكهرباء ضمن قطاع الصناعة التحويلية الملائم.

- الحديد والفولاذ: ويشمل جميع أنواع الوقود الواقعة تحت المجموعة 271 والفئة 2731 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية. ولتجنب الحساب المزدوج يجب تسجيل أنواع الوقود المستخدمة في أفران صهر المعادن ضمن بند قطاع الصناعة التحويلية (الأقسام 27.1، 27.2، 27.3، 27.51، و27.52 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- المواد الكيماوية (شاملة البتروكيماويات): ويشمل هذا البند أنواع الوقود المستخدم تحت القسم 4 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (القسم 24 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية). كما يشمل المنتجات النفطية المستخدمة لأغراض الطاقة والمستخدمة كخامات تغذية. ولكن يجب تسجيل الاستهلاك الصافي بعد خصم الكميات الراجعة. وينبغي حساب تفصيلات الاستهلاك الصافي بالمنتج، وذلك عن طريق تطبيق النسبة نفسها المستخدمة في تقسيم المنتجات من أجل حساب الكميات الإجمالية التي تم تسليمها.

- الصناعات الأساسية للمعادن الخالية من الحديد : ويشمل هذا القطاع الوقود المستخدم تحت المجموعة 272 والفئة 2732 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الأقسام 27.4، 27.53، و27.54 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- منتجات معدنية لا فلزية : وتشمل الوقود المستخدم تحت القسم 26 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية ، وتتضمن هذه الفئة أيضاً الوقود المستخدم في صناعات الزجاج والسيراميك والأسمنت ومواد البناء (القسم 26 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- معدات النقل : وتشمل أنواع الوقود المستخدم ضمن القسمين 34 و35 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (ضمن القسمين 34 و35 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- المعدات الآلية (المكنات) : وتشمل أنواع الوقود المستخدم في منشآت تصنيع المنتجات المعدنية والمكنات والمعدات الأخرى - بخلاف معدات النقل - الأقسام 28، 29، 30، 31، و32 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية. و(الأقسام 28، 29، 30، 31، و32 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- التعدين (باستثناء الصناعات المنتجة للطاقة) وكسارات الحجارة : ويشمل هذا البند الوقود المستخدم المدرج ضمن القسمين 13 و14 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الوقود المدرج ضمن

القسمين 13 و14 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- صناعة الأغذية والمشروبات والتبغ : ويشمل هذا البند الوقود المستخدم والوارد ضمن القسمين 15 و16 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الوارد ضمن القسمين 15 و16 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية) .

- عجينة الورق والورق المصنع والطباعة : ويشمل هذا البند الوقود المستخدم ضمن القسمين 21 و22 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الوارد ضمن القسمين 21 و22 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية)، بالإضافة إلى الوقود المستخدم في إنتاج المواد الإعلامية المسجلة .

- الأخشاب ومنتجات الأخشاب (غير عجينة الورق والورق) : وتشمل هذه الفئة الوقود المستخدم في الأغراض المحددة بالقسم 20 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الواردة في القسم 20 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية) .

- قطاع التشييد : ويشمل الوقود المستخدم في الأغراض المدرجة بالقسم 45 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الواردة في القسم 45 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية) .

- صناعة النسيج (الأقمشة) والمنتجات الجلدية : وتضم الوقود المستخدم في الأغراض المدرجة ضمن الأقسام 17، 18، و19 من نظام المعايير

الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الواردة ضمن الأقسام 17، 18، و19 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- فئات غير مصنفة: ينبغي استخدام هذه الفئة فقط إذا كان نظام تصنيف النشاطات الصناعية لدولة ما لا يتوافق مع نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية ونظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية اللذين أشرنا إليهما فيما سبق. كما تشمل هذه الفئة المجالات المحددة في الأقسام 25، 33، 36، و37 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (الواردة في الأقسام 25، 33، 36، و37 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

د. قطاع النقل

يجب جمع البيانات الخاصة بكل أنواع الوقود المستخدم في جميع نشاطات النقل بغض النظر عن القطاع الاقتصادي الذي يحدث فيه النشاط. ويشمل هذا الوقود المستهلك في الفئات التالية المدرجة ضمن الأقسام 60 و61 و62 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية ونظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية. كما يجب تسجيل الزيت المستهلك في التدفئة والإنارة بالمحطات والمطارات ضمن بند القطاع التجاري وليس ضمن قطاع النقل.

- السكة الحديدية: ويشمل هذا القطاع الوقود المستهلك للاستخدام في حركة السكة الحديدية بما في ذلك القطارات العاملة داخل المناطق الصناعية.

- القنوات الملاحية الداخلية: وتشمل الاستهلاك الكلي للوقود من قبل وسائط النقل النهري العاملة على سطح القنوات الملاحية الداخلية ومن قبل السفن العاملة في المياه الساحلية الإقليمية؛ مثل القوارب الصغيرة ومراكب نقل البضاعة، بالإضافة إلى السفن الساحلية غير المدرجة ضمن فئة المستودعات البحرية الدولية.

- الطيران المدني الدولي: ويشمل استهلاك وقود الطائرات بخلاف الاستهلاك الخاص بنشاطات الطيران الداخلي.

- النقل الجوي الداخلي: ويشمل كمية وقود الطائرات المستهلك من قبل الطائرات العاملة في الخطوط الداخلية (التجارية والخاصة والزراعية) ومن ضمنه النفط المستخدم لأغراض أخرى بخلاف الطيران، مثل فحص المحركات على طاولة الاختبار. ويستبعد من هذا البند البنزين الذي تستخدمه السيارات التي تستغلها خطوط الطيران في العمل على الطرق الأرضية. كما يجب أن يتضمن هذا البند وقود الطائرات الذي يستخدم للأغراض العسكرية.

- النقل البري: يشمل هذا البند جميع أنواع الوقود الذي تستخدمه المركبات العاملة على الطرق البرية، كما يشمل الوقود المستهلك من قبل المركبات العاملة في النقل الزراعي على الطرق الخارجية العامة والوقود المستهلك من قبل المركبات والعربات العسكرية العاملة على الطرق، مع استبعاد البنزين الذي تستخدمه المحركات/ المكنات الثابتة (المدرجة ضمن بند "قطاعات أخرى") وزيت الديزل المستهلك من قبل الجرارات المستخدمة في أغراض أخرى بخلاف العمل على الطرق الخارجية العامة (حيث تم تضمين هذا الاستهلاك في بند الزراعة).

ويجب أن يتضمن هذا البند الشحوم المخصصة لتزييت المركبات العاملة على الطريق. ولا يشمل هذا البند القار "البتيومين" المستخدم في رصف الطرق والبنزين المستخدم من قبل المكنات العاملة في مواقع البناء والتشييد، حيث يجب إدراجهما ضمن القطاع الصناعي الفرعي وهو قطاع " الإنشاءات " ، كما لا يشمل هذا البند الغاز الطبيعي المستهلك في المحركات الثابتة والذي يندرج تحت بند "قطاعات أخرى" .

- النقل الخاص بخط الأنابيب : يشمل جميع أنواع الوقود المستهلك في دعم عمليات خطوط أنابيب النفط والغاز .

هـ. قطاعات أخرى

- الخدمات التجارية والعامة : تشمل جميع أنواع الوقود المستهلك من قبل مؤسسات الأعمال التجارية والمكاتب في القطاعين العام والخاص والمدرجة ضمن الأقسام التالية من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية وهي : 41، 50، 51، 52، 55، 63، 64، 65، 66، 67، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 80، 85، 90، 91، 92، 93، و99. (الأقسام 41، 50، 51، 52، 55، 63، 64، 65، 66، 67، 70، 71، 72، 74، 75، 80، 85، 90، 91، 92، 93، 99 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- قطاع الإسكان : ويشمل كل أنواع الوقود المستهلك من قبل الأسر شاملاً «الأسر التي تضم أفراداً عاملين» وذلك طبقاً لما جاء في القسم 95

من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية (القسم 95 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية).

- الزراعة : تشمل جميع أنواع الوقود المستهلك من قبل المستخدمين المصنفين ضمن بند الزراعة والصيد والعناية بالغابات وفقاً لنظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية، وعلى وجه التحديد الأقسام 01، 02، و05 من نظام المعايير الدولية لتصنيف النشاطات الصناعية. (الأقسام 01، 02، و05 من نظام تصنيف النشاطات الاقتصادية في المجموعة الأوربية). ويشمل هذا البند الصيد في المحيطات والمياه الإقليمية والداخلية.

- فئات غير مصنفة : يشمل هذا البند جميع أنواع الوقود المستخدم في النشاطات غير المدرجة ضمن تصنيفات أخرى ويدخل الوقود المخصص للاستخدام العسكري ضمن هذه الفئة.

و. استخدامات لغير أغراض الطاقة

تشمل جميع منتجات الطاقة المستخدمة كمواد خام في القطاعات المختلفة؛ ونعني بها المنتجات التي لا تستهلك كوقود أو لا تحول إلى شكل آخر من أشكال الوقود. وتندرج القطاعات الآتية ضمن بند الاستخدامات الخاصة بغير أغراض الحصول على الطاقة.

- في قطاعات الصناعة والصناعات التحويلية والطاقة : وتشمل الاستخدام لغير أغراض الحصول على الطاقة في جميع القطاعات الفرعية للصناعة والصناعات التحويلية والطاقة.

- في قطاع النقل : استخدام لغير أغراض الحصول على الطاقة في جميع القطاعات الفرعية المدرجة تحت قطاع النقل .

- في قطاعات أخرى : الاستخدامات الخاصة بغير أغراض الحصول على الطاقة في القطاعات التجارية والخدمات العامة والقطاعين السكني والزراعي وفي القطاعات الأخرى غير المصنفة .

المنهج الدولي في إعداد ميزانيات الطاقة

تقارن ميزانية المنتجات (أو توازن) بين حجم المعروض من منتجات الطاقة والمواد التي يمكن التخلص منها . ومن فوائد هذه العملية الحسابية أنها تدلنا على أن استخدامات المعروض جميعها قد تم أخذها في الاعتبار . وقامت وكالة الطاقة الدولية بإنشاء ميزانية منتجات لكل منتج باستخدام تركيبة الميزانية نفسها .

وتضم هذه التركيبة أنواع الوقود الأساسي والثانوي والكهرباء والتدفئة . وبشكل مبسط ، تتكون تركيبة ميزانية المنتجات كما يلي :

الإنتاج ± التجارة – المستودعات ± تغيرات المخزون = قطاع الصناعات التحويلية + قطاع الطاقة + الاستهلاك النهائي (الصناعة ، النقل ، قطاعات أخرى) .

أولاً: القواعد الرئيسية

عند عقد مقارنة بين أنواع الوقود لن نستنتج الكثير من مقارنة ميزانيات سلعتين مثل الكهرباء التي تقاس بالجيجاواط في الساعة والفحم الذي

يقاس بالطن. ومن الضروري أن نقوم بإعداد ميزانية متناغمة لكي نتمكن من حساب كفاءة نظام الطاقة بصورة شاملة. وبمجرد تقدير الكفاءة العالمية لمثل هذا النظام، سيكون بوسعنا تقويم كيفية تطويره وتحسينه عن طريق التطور التقني ورصد التغير الذي تحدثه أنواع الوقود في بنية العرض أو التغير الذي تحدثه أنواع الوقود والاستخدامات النهائية في بنية الاستهلاك النهائي.

وسوف تعمل ميزانية الطاقة على تحقيق الأهداف التالية:

- تقدير توافر أنواع مختلفة من الوقود، وبدائلها المحتملة وأسعارها.
- تسهيل إجراء مقارنات دولية وتاريخية.
- خلق علاقة متبادلة بين مؤشرات الطاقة ومؤشرات الاقتصاد القياسي والكلي على أسس مادية أو نقدية.

وتستند تركيبة ميزانية الطاقة إلى القانون الأول للديناميات الحرارية الذي ينص على أن كمية الطاقة في النظام المغلق تكون ثابتة؛ وبناء عليه فإن مدخلات الطاقة تساوي مخرجات الطاقة زائداً عليها الفاقد من الطاقة. ويتيح لنا هذا المبدأ تنظيم قواعد بيانات ومراقبة أي تضارب.

وتعرف ميزانية الطاقة بأنها مصفوفة مزدوجة المدخلات حيث تمثل الأعمدة مصادر الطاقة، بينما تمثل الصفوف العمليات التي تشكل جزءاً من منظومة الطاقة.

ويتم تقديم ميزانية الطاقة بوحدة مشتركة لقياس الطاقة مثل مليون طن من النفط المكافئ أو التيراجول. ولكي نعد أي ميزانية للطاقة، علينا اتباع قواعد معينة تشمل ما يلي:

1. اختيار وحدة مفردة للقياس.
2. اختيار عوامل التحويل.
3. توضيح الصافي مقابل الإجمالي.
4. اختيار الشكل الأولي من الطاقة بالنسبة لموارد الطاقة غير القابلة للاحتراق.
5. حساب الطاقة الأولية المساوية للكهرباء المولدة من عمليات ليس فيها احتراق.

وسوف يتم تناول الاختيارات التي أقرتها وكالة الطاقة الدولية للقواعد المذكورة سابقاً بتفصيل أكبر.

ثانياً: النموذج الدولي

في عام 1989 بحثت ورشة عمل حول المناهج المتبعة في إعداد ميزانية الطاقة القواعد المختلفة المطبقة من قبل المنظمات الدولية والدول الأعضاء، وتوصلت إلى اتفاق حول منهجية مشتركة لتستخدمها المنظمات الدولية التالية: الأمم المتحدة، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوربا، والمكتب الإحصائي للمجموعة الأوربية، ووكالة الطاقة الدولية، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وللتبسيط فإننا نطلق على هذه المنهجية اسم «النموذج الدولي».

تقيس جميع المنهجيات المعمول بها لإعداد ميزانية الطاقة المكون الحراري لسلع الطاقة، ويفترض هذا أن نقول: إن جميع موارد الطاقة هي

عبارة عن بدائل، وهو أمر غير صحيح في الواقع. وعلى وجه التحديد يتم تجاهل انعدام التماثل بين الحرارة والكهرباء. ويقيس النموذج الدولي القيمة الحرارية الصافية (الفرق بين القيمة الحرارية الإجمالية والقيمة الحرارية الصافية هو درجة حرارة تبخر الماء من الاحتراق)، ووحدة القياس المستخدمة هي طن واحد من النفط المكافئ، وهي تساوي طبقاً للتعريف المتبع ما يلي: 10^7 كيلوسعرات حرارية.

نموذج البديل الجزئي وأسلوب مكون الطاقة الفيزيائية

تتعلق الاختلافات الرئيسية بين الأساليب المستخدمة في إعداد ميزانية الطاقة بمجالي الحرارة المتولدة من المصادر الأولية والكهرباء المتولدة؛ وعلى سبيل المثال بالنسبة إلى الطاقة المائية يكون الاختيار متاحاً بين الطاقة الحركية الناتجة من المياه الساقطة في شكل شلالات من جهة والكهرباء المتولدة عنها من جهة أخرى. أما بالنسبة إلى الطاقة النووية فيكون الاختيار متاحاً بين الوقود النووي، أي الحرارة المتولدة في المفاعلات النووية، والطاقة الكهربائية الناتجة.

وفيما يلي نقدم شرحاً تفصيلياً لهذه الأساليب، بالإضافة إلى المنهج الذي اختارته وكالة الطاقة الدولية.

ثالثاً: صيغة ميزانية الطاقة لدى وكالة الطاقة الدولية

1. الوحدة

إن وحدة الحساب التي أقرتها وكالة الطاقة الدولية هي طن من النفط المكافئ يعرف بـ 10^7 كيلو سعرات حرارية (41.868 جيجاجول). وتعادل

هذه الكمية من الطاقة (في حدود نسبة مئوية بسيطة) المكون الحراري الصافي لطن واحد من النفط الخام.

2. اختيار عوامل التحويل (من الوحدات الأصلية إلى طن من النفط المكافئ)

إن التحول من استخدام الوحدات الأصلية إلى استخدام مقياس الطن الواحد من النفط المكافئ يقتضي ضمنياً اختيار معاملات التعادل بين الأشكال والمصادر المختلفة من الطاقة، ويمكن معالجة هذه المشكلة بأساليب عديدة ومتنوعة؛ مثلاً يمكن للمرء أن يتبنى معادلاً واحداً لكل مصدر رئيسي للطاقة الأولية في كل الدول. غير أن الاعتراض الرئيسي على هذه الطريقة هو أنها تؤدي إلى نتائج مشوهة مادام هناك انتشار واسع للقيم الحرارية بين الأنواع المختلفة من الفحم والمنتجات الفردية من الفحم، وبين القيم الحرارية لهذه الأنواع من الوقود في دول مختلفة.

وبناء عليه فقد أقرت وكالة الطاقة الدولية عوامل محددة تقدمها الإدارات الوطنية لتصنيف الفئات الرئيسية لكل نوعية من الفحم، ولكل صنف متدفق أو مجال استخدام (الإنتاج، الواردات، الصادرات، توليد الكهرباء، أفران الكوك، أفران صهر المعادن والصناعة). وفيما يتعلق بالنفط الخام تم استخدام عوامل محددة مبنية على أساس التشاور مع الخبراء المختصين في الحكومات الوطنية، بينما تملك المنتجات النفطية مجموعة واحدة من عوامل التحويل التي تطبق على كافة الدول.

3. الصافي مقابل الإجمالي

تقدم ميزانيات الطاقة الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية بالقيمة الحرارية الصافية، والفرق بين القيمة الحرارية "الصافية" و"الإجمالية" لكل نوع

من أنواع الوقود يتمثل في الحرارة الكامنة الناجمة عن عملية تبخر المياه أثناء احتراق الوقود. ونجد أن القيمة الحرارية الصافية في كل من الفحم والنفط أقل بنسبة 5٪ من القيمة الحرارية الإجمالية، ويتراوح الفرق في معظم أشكال الغاز الطبيعي والصناعي من 9٪ إلى 10٪، بينما لا يوجد فرق في حالة الطاقة الكهربائية حيث لا يوجد معنى لتطبيق هذا المفهوم في هذه الحالة.

ويعتقد أن استخدام القيمة الحرارية الصافية يعبر بصورة أقرب عن ظروف استخدام الوقود، وأن استخدام هذه القيمة يتوافق مع التطبيقات التي تنتهجها مكاتب الإحصاء التابعة للمجموعة الأوربية والأمم المتحدة. غير أن هذا الوضع لا ينطبق على كافة الدول؛ فعلى سبيل المثال نجد أن المملكة المتحدة تقدم ميزانيات الطاقة بالقيمة الحرارية الإجمالية.

4. القواعد الخاصة بالطاقة الأولية

من الضروري عند صياغة ميزانية الطاقة أن نأخذ بالحسبان القواعد الخاصة بالطاقة الأولية من مصادر متعددة مثل الطاقة النووية والحرارة الباطنية والطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح وغيرها من المصادر الشبيهة. ويجب وضع نوعين من الافتراضات:

أ. اختيار شكل الطاقة الأولية

هنالك حاجة إلى تعريف الشكل المعين من أشكال الطاقة الأولية الذي سنختاره من كل مصدر من هذه المصادر؛ ففي حالة الطاقة المائية مثلاً يجب أن نختار بين الطاقة الحركية الناتجة عن شلالات المياه والكهرباء المتولدة

منها . وبالنسبة إلى الطاقة النووية يكون الاختيار بين مكون الطاقة في الوقود النووي والحرارة المتولدة في المفاعلات والطاقة الناتجة عن ذلك . وبالنسبة إلى الكهرباء الضوئية يكون الاختيار بين الإشعاع الشمسي الذي يتم استقباله والكهرباء المنتجة .

يتلخص المبدأ الذي تبنته وكالة الطاقة الدولية في أن شكل الطاقة الأولية يجب أن يكون هو أول شكل من أشكال الطاقة المستخرجة خلال عملية الإنتاج يكون له استخدامات عملية متعددة ، ويقود تطبيق هذا المبدأ إلى اختيار الأشكال التالية من الطاقة الأولية :

- الحرارة كشكل تمثل كلاً من الحرارة النووية وإنتاج الكهرباء والحرارة الجوفية وإنتاج الكهرباء وإنتاج الحرارة من الطاقة الشمسية .
- الكهرباء لتمثيل كل من الطاقة المائية والطاقة المتولدة من الرياح والأمواج ومياه المحيطات وإنتاج الكهرباء من الطاقة الضوئية الشمسية .

ب . كيفية حساب مكافئ الطاقة الأولية

هناك طريقتان رئيسيتان يمكن استخدامهما لحساب مكافئ الطاقة الأولية الخاص بمصادر الطاقة المذكورة آنفاً ؛ وهما طريقة البديل الجزئي ، وطريقة المكون الفيزيائي للطاقة .

- **طريقة البديل الجزئي**

في هذه الطريقة نجد أن مكافئ الطاقة الأولية لمصادر توليد الكهرباء المذكورة سابقاً يمثل كمية الطاقة التي قد تلزم لتوليد كمية مماثلة من الكهرباء

في محطات الطاقة الحرارية التقليدية، ويتم حساب مكافئ الطاقة الأولية باستخدام معدل كفاءة التوليد في هذه المحطات. ولكنّ لهذه الطريقة عيوباً عديدة منها صعوبة اختيار كفاءة التوليد الملائمة، فضلاً عن حقيقة كونها غير صالحة للتطبيق في البلدان ذات الحصة المرتفعة من الطاقة الكهربائية المائية. ولهذه الأسباب توقفت معظم المنظمات الدولية، بما فيها وكالة الطاقة الدولية، عن استخدام هذه الطريقة وتبنت طريقة المكون الفيزيائي للطاقة، بينما استمرت اليابان وفرنسا في إعداد ميزانيات الطاقة الخاصة بهما باستخدام هذه الطريقة، مما يؤدي إلى الخلط عندما يحاول المستخدمون الغافلون عن هذا الوضع مقارنة ميزانيات الطاقة الخاصة بهم مع تلك الصادرة عن مصادر أخرى.

- **طريقة المكون الفيزيائي للطاقة**

إن هذه الطريقة تستخدم المكون الطبيعي/ المادي للطاقة في مصادر الطاقة الأولية باعتباره مكافئاً للطاقة الأولية فيها. ونتيجة لذلك يوجد ارتباط واضح بين الأسس المتبعة في تعريف أشكال الطاقة الأولية في مصادر الطاقة ومكافئ الطاقة الأولية لهذه المصادر؛ ولنأخذ على سبيل المثال حالة إنتاج الطاقة الكهربائية النووية، فبما أن الحرارة تمثل شكل الطاقة الأولية الذي اختارته وكالة الطاقة الدولية فإن مكافئ الطاقة الأولية سوف يساوي كمية الحرارة المتولدة في المفاعلات. ولكن بما أن كمية الحرارة التي يتم توليدها لا تكون معروفة في كل الحالات، فقد جرت العادة في تقدير مكافئ الطاقة الأولية المحسوب من الكهرباء المتولدة بافتراض أن معدل الكفاءة هو 33٪، وهو معدل كفاءة منشآت الطاقة النووية في أوربا. وفي حالة الطاقة المائية، حيث الكهرباء هي الشكل الذي

تم اختياره من بين أشكال الطاقة الأولية، يكون مكافئ الطاقة الأولية هو المكون الطبيعي للطاقة الناتجة من الكهرباء المتولدة في المنشأة، وهو يبلغ معدل كفاءة افتراضي قدره 100٪.

ونظراً لأن هذين النوعين من ميزانيات الطاقة يختلفان بقدر كبير في التعامل مع الكهرباء المتولدة من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح وغيرها، فإن حصة المصادر المتجددة في المعروض الإجمالي من الطاقة ستبدو مختلفة جداً وذلك طبقاً للطريقة المستخدمة في الحساب. ونتيجة لذلك، فإننا عندما ننظر إلى النسب المئوية التي تساهم بها مصادر الطاقة المختلفة في المعروض الإجمالي من الطاقة، نجد أنه من المهم أن نتفهم القواعد الأساسية التي تم استخدامها في حساب ميزانيات الطاقة الأولية وإعدادها.

5. القائمة التحذيرية لإعداد ميزانية الطاقة

يسهل إعداد ميزانيات الطاقة بمجرد وضع النظام اللازم لذلك، ولكن يجب الحذر فيما يتعلق بالبنود التالية:

- الوقود الأولي والوقود الثانوي: يجب تضمين الإنتاج من الوقود الأولي فقط في الإنتاج المحلي.

- قطاع التحويل: يتم عرض مدخلات عمليات التحويل في شكل أرقام سالبة، بينما توضح المخرجات في شكل أرقام موجبة ضمن ميزانيات الطاقة الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية. ومن حيث المبدأ، يفترض أن يحتوي عمود المجموع على الفاقد أثناء إجراء عملية التحويل. أما على

المستوى العملي ، فقد يصعب أن يحدث هذا لأنه من غير الواضح تحديد أنواع الوقود التي يجري استخدامها لتموين عملية التحويل ، ومن المحتمل أن يؤدي مثل هذا الوضع إلى ظهور فاقد إيجابي من عملية التحويل، وهو أمر مستحيل .

- الصناعات البتروكيماوية : قد يكون من الصعب أن نسجل بدقة بند الصناعات البتروكيماوية ؛ وذلك لأن المخرجات التي يتم تدوينها تحت بند النفط الخام تعكس لنا كميات خامات التغذية الراجعة من الصناعات البتروكيماوية إلى المصافي .

- أفران صهر المعادن : تغطي هذه الفئة من أفران صهر المعادن ومصانع إنتاج الغاز كميات الوقود المستخدم لإنتاج الغاز اللازم للأعمال المنزلية وغاز أفران الصهر وغاز أفران صهر الحديد الصلب بالأكسجين . إن إنتاج الحديد الخام في أفران الصهر يستخدم الوقود من أجل دعم شحنة فرن الصهر وتوفير الحرارة والكربون لتليين الحديد الخام . ويعتبر حساب المكون الحراري للوقود الداخل في هذه العملية مسألة معقدة حيث إن التحول (إلى غاز أفران الصهر) وعملية الاستهلاك (الناجمة عن حرارة الاحتراق) يحدثان بالتزامن ، كما يكون بعض الكربون محتجزاً في الكتل المصبوبة من حديد الزهر . ويتكرر ظهور معظم هذه العناصر لاحقاً ضمن بند غاز أفران صهر الحديد الصلب بالأكسجين (أو ما يسمى بغاز التحويل) وذلك عندما يتم تحويل حديد الزهر إلى حديد صلب . وقد تقرر الآن تبني قدر من الكفاءة عند إجراء التحويل بحيث تكون مدخلات الكربون في أفران صهر المعادن مساوية

لمخرجات الكربون، ويعادل هذا تقريباً نسبة افتراضية قدرها 40٪ لكفاءة تحويل الطاقة.

- مضخات الحرارة: يجب أن يكون هناك تمييز بين الحرارة المحلية "الجديدة" التي يجب أن تسجل في صف الإنتاج المحلي والحرارة "السابقة" المستخلصة من حرق المخلفات التي يجب أن تدرج ضمن قطاع التحويل. وإذا لم يتم عمل مثل هذا التمييز فإن مكون الطاقة في الحرارة المستخلصة سيحسب بصورة مزدوجة.

- التخزين الضخي: يجب عدم تضمين الكهرباء المتولدة من التخزين الضخي مع الطاقة المتولدة من التدفق المائي الطبيعي عند حساب المعروض من الطاقة الأولية.

- الحرارة الجوفية: في حالة عدم توافر معلومات محددة عن الكفاءة الفعلية للحرارة الجوفية، نفترض معدل كفاءة قدره 10٪ لحساب مكون الطاقة الأولية في الكهرباء المنتجة. غير أن هذه الكفاءة تتفاوت من دولة إلى أخرى، وعليه فإن معدل 10٪ قد لا يكون صحيحاً.

الخلاصة

تسلط المناقشة السالفة الضوء على الحاجة الماسة إلى جمع الطاقة وتصنيفها وتدقيقها ومقارنتها وتبادل بياناتها على المستويين المحلي والدولي. وسوف تساعد مثل هذه البيانات الموثوق بها والصادرة في الوقت المناسب على صياغة سياسات موضوعية للطاقة ضمن إطار عالمي؛

حيث تحافظ على وجود أنظمة للتعامل مع حالات انقطاع إمدادات الطاقة أو حدوث اضطراب في انسيابها، وتعمل على تشغيل نظام دائم للمعلومات المتعلقة بالسوق الدولية للطاقة، بالإضافة إلى تشجيع مصادر الطاقة البديلة وتعزيز مستويات كفاءة الطاقة والترويج لسياسات الطاقة السليمة من النواحي البيئية.

الملاحق

إحصاءات الطاقة الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة المدرجة في قواعد البيانات بوكالة الطاقة الدولية

الجدول أ: إحصاءات الطاقة للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

دولة الإمارات العربية المتحدة: 1998

العرض والاستهلاك لعام 1998	فحم (1000 طن)							نفط (1000 طن)			
	فحم الكوك	أصناف أخرى من فحم القار	شبه فحم القار	الفحم البني الداكن	الخشب الصخري شبه المتفحم	فحم الكوك المنتج بالأفران وغاز الكوك	الوقود المصنع وقوالب الفحم الحجري	نفط خام	سوائل الغاز الطبيعي	خامات تغذية	مواد مصافاة
إنتاج	-	-	-	-	-	-	-	108010	5204	-	-
واردات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صادرات	-	-	-	-	-	-	-	96085-	-	-	-
المستودعات البحرية الدولية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
تغيرات المخزون	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
المعروض الداخلي	-	-	-	-	-	-	-	**11925**	**5204**	-	-
المنقولات والفروقات الإحصائية	-	-	-	-	-	-	-	-	5204-	-	-
قطاع التحويل	-	-	-	-	-	-	-	**11925**	-	-	-
محطات الكهرباء والتدفئة	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-
صافي النفط	-	-	-	-	-	-	-	11895	-	-	-
قطاعات تحويل أخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الطاقة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
فاقد التوزيع	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الاستهلاك النهائي	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الصناعة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الحديد والحديد الصلب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكيماويات والبتروكيماويات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
منتجات معدنية لافلزية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنفة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع النقل	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النقل الجوي	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النقل البري (الطرق)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات أخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الزراعة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الخدمات التجارية والعامة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الإسكان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الاستخدام لغير أغراض الطاقة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

إحصاءات الطاقة الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة

المدرجة في قواعد البيانات بوكالة الطاقة الدولية

الجدول أ: إحصاءات الطاقة للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

دولة الإمارات العربية المتحدة: 1998 (تابع ما قبله)

العرض والاستهلاك	نفط (1000 طن)										
لعام 1998	غاز مصاف	غاز البترول المسال+ غاز الإيثان	جازولين السيارات	جازولين الطائرات	وقود المحركات النفاثة	كيروسين	زيت الغاز والديزل	زيت الوقود الثقيل	النفتا	فحم الكوك البترولي	منتجات أخرى
إنتاج	357	2577	1539	-	2659	-	3258	1845	1236	-	28
واردات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صادرات	-	7692-	-	-	1998-	-	2086-	-	1236-	-	-
المستودعات البحرية الدولية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
تغيرات المحزون	-	-	141	-	-	-	-	329-	-	-	13
المعروض الداخلي	**357**	**5115-**	**1680**	-	**661**	-	**1172**	**1516**	-	-	**41**
المنقولات والفروقات الإحصائية	-	5204	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع التحويل	-	-	-	-	-	-	**791**	**83**	-	-	-
محطات الكهرباء والتدفئة	-	-	-	-	-	-	791	83	-	-	-
صافي النفط	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات تحويل أخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الطاقة	**357**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
فاقد التوزيع	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الاستهلاك النهائي	-	**89**	**1680**	-	**661**	-	**381**	**1433**	-	-	**41**
قطاع الصناعة	-	-	-	-	-	-	-	**1433**	-	-	-
الحديد والحديد الصلب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكيماويات والبتروكيماويات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
منتجات معدنية لافلزية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنفة	-	-	-	-	-	-	-	1433	-	-	-
قطاع النقل	-	-	**1680**	-	**661**	-	**381**	-	-	-	-
النقل الجوي	-	-	-	-	661	-	-	-	-	-	-
النقل البري (الطرق)	-	-	1680	-	-	-	381	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات أخرى	-	**89**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الزراعة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الخدمات التجارية والعامة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الإسكان	-	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الاستخدام لغير أغراض الطاقة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**41**

إحصاءات الطاقة الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة المدرجة في قواعد البيانات بوكالة الطاقة الدولية

الجدول أ: إحصاءات الطاقة للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

دولة الإمارات العربية المتحدة: 1998 (تابع ما قبله)

العرض والاستهلاك	غار (بالتيراجول)				المصادر المتجددة القابلة للاحتراق والمخلفات (بالتيراجول)				(جيجا وات/ الساعة)	(تيراجول)
لعام 1998	غاز طبيعي	مصانع الغاز	أفران فحم الكوك	أفران الصهر	الكتل الحيوية الصلبة	الغازات/ السوائل المستخلصة من الكتل الحيوية	مخلفات البلديات	مخلفات صناعية	كهرباء	تدفئة
إنتاج	1381248	-	-	-	-	-	-	-	33392	-
واردات	18630	-	-	-	710	-	-	-	-	-
صادرات	267158-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
المستودعات البحرية الدولية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
تغيرات المخزون	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
المعروض الداخلي	1132720	-	-	-	710	-	-	-	33392	-
المنقولات والفروقات الإحصائية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع التحويل	593643	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطات الكهرباء والتدفئة	449695	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صافي النفط	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات تحويل أخرى	143948	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع الطاقة	26716	-	-	-	-	-	-	-	3440	-
فاقد التوزيع	-	-	-	-	-	-	-	-	3005	-
الاستهلاك النهائي	512361	-	-	-	710	-	-	-	26947	-
قطاع الصناعة	512361	-	-	-	-	-	-	-	2358	-
الحديد والحديد الصلب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكيماويات والبتروكيماويات	512361	-	-	-	-	-	-	-	-	-
منتجات معدنية لافلزية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنفة	-	-	-	-	-	-	-	-	2358	-
قطاع النقل	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النقل الجوي	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النقل البري (الطرق)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات أخرى	-	-	-	-	710	-	-	-	24589	-
الزراعة	-	-	-	-	-	-	-	-	802	-
الخدمات التجارية والعامة	-	-	-	-	-	-	-	-	11623	-
قطاع الإسكان	-	-	-	-	-	-	-	-	12164	-
غير مصنف	-	-	-	-	710	-	-	-	-	-
الاستخدام لغير أغراض الطاقة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المصدر : وكالة الطاقة الدولية International Energy Agency

إحصاءات الطاقة الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة المدرجة في قواعد البيانات بوكالة الطاقة الدولية

الجدول ب: إحصاءات الطاقة للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

دولة الإمارات العربية المتحدة: عام 1998

العرض والاستهلاك لعام 1998	نفط (1000 طن)										
	فحم	نفط خام	منتجات نفطية	بنزين	طاقة نووية	طاقة مائية	طاقة حرارية جوفية	المصادر المتجددة القابلة للاحتراق والمخلفات	كهرباء	تدفئة/حرارة	الإجمالي
الإنتاج المحلي	-	115252	-	29683	-	-	-	-	-	-	144935
الواردات	-	-	-	400	-	-	-	17	-	-	417
الصادرات	-	97815-	14308-	5741-	-	-	-	-	-	-	117863-
المستودعات البحرية الدولية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
تغيرات المخزون	-	-	152-	-	-	-	-	-	-	-	152-
إجمالي المعروض من الطاقة الأولية	-	17437	14460-	24342	-	-	-	17	-	-	27336
المنقولات	-	5298-	5881	-	-	-	-	-	-	-	583
الفروقات الإحصائية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطات توليد الكهرباء	-	31-	898-	9664-	-	-	-	-	2872	-	7721-
محطات إنتاج التدفئة والكهرباء	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطات إنتاج التدفئة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مصانع الغاز	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مصافي البترول	-	12109-	11695	-	-	-	-	-	-	-	414-
تحويل الفحم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التسييل	-	-	2605	3093-	-	-	-	-	-	-	489-
أنشطة التحويل الأخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الاستخدام الذاتي	-	-	411-	574-	-	-	-	-	296-	-	1281-
الفاقد أثناء التوزيع	-	-	-	-	-	-	-	-	258-	-	258-
الاستهلاك النهائي الإجمالي	-	-	4412	11011	-	-	-	17	2317	-	17757
قطاع الصناعة	-	-	1376	11011	-	-	-	-	203	-	12589
الحديد والحديد الصلب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكيماويات والبتروكيماويات	-	-	-	11011	-	-	-	-	-	-	11011
ومنها خامات التغذية التالية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
المعادن الخالية من الحديد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
منتجات معدنية لافلزية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
معدات النقل	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
معدات آلية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التعدين وكسارات الحجارة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صناعة الأغذية والتبغ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

تـابـع الملحق (ب)

العرض والاستهلاك لعام 1998	نفط (1000 طن)										
	فحم	نفط خام	منتجات نفطية	بريں	طاقة نووية	طاقة مائية	طاقة حرارية جوفية	المصادر المتحددة القابلة للاحتراق والمخلفات	كهرباء	تدفئة/ حرارة	الإجمالي
صناعة الورق والطباعة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الأخشاب ومنتجات الأخشاب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاع التشييد والبناء	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صناعة النسيج والمنتجات الجلدية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
عير مصنف	-	-	1376	-	-	-	-	-	203	-	1578
قطاع النقل	-	-	**2896**	-	-	-	-	-	-	-	**2896**
نقل جوي	-	-	704	-	-	-	-	-	-	-	704
نقل بري	-	-	2192	-	-	-	-	-	-	-	2192
السكة الحديد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النقل الخاص بدعم خطوط الأنابيب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ملاحة دولية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
غير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قطاعات أخرى	-	-	**101**	-	-	-	-	**17**	**2115**	-	**2232**
الزراعة	-	-	-	-	-	-	-	-	69	-	69
الخدمات التجارية العامة	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	1000
قطاع الإسكان	-	-	101	-	-	-	-	-	1046	-	1147
عير مصنف	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	17
استخدامات لغير أغراض الطاقة	-	-	**39**	-	-	-	-	-	-	-	**39**
في قطاعات الصناعة/ التحويل/ الطاقة	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	39
في قطاع النقل	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
في قطاعات أخرى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكهرباء المتولدة - بالجيجاوات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
في الساعة	-	-	2637	30755	-	-	-	-	-	-	33392
محطات توليد الكهرباء	-	-	2637	30755	-	-	-	-	-	-	33392
محطات توليد التدفئة والكهرباء	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التدفئة المتولدة بالتيراجول	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطات توليد التدفئة والكهرباء	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
محطات توليد التدفئة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المصدر : وكالة الطاقة الدولية International Energy Agency

الهوامش

1. Personal remarks, Annual Report to Congress 1998 (http://www.eia.doe.gov).

2. International Standard Industrial Classification of all Economic Activity, Series M, No. 4, Revision 3, United Nations, New York, 1990.

3. Classification of Economic Activities in the European Community (NACE), published in the Official Journal of the European Commission, L293 of October 24, 1990.

المراجع

1. Energy Information Administration. *Manufacturing Energy Consumption Survey* (Department of Energy, Washington, DC).
2. International Energy Agency. *Coal Information* (2002).
3. International Energy Agency. *Electricity Information* (2000).
4. International Energy Agency. *Energy Balances of Non-OECD Countries* (2000).
5. International Energy Agency. *Energy Balances of OECD Countries* (2000).
6. International Energy Agency. *Energy Statistics of Non-OECD Countries* (2000).
7. International Energy Agency. *Energy Statistics of OECD Countries* (2000).
8. International Energy Agency. *Monthly Oil Report.*
9. International Energy Agency. *Natural Gas Information* (2000).
10. International Energy Agency. *Oil Information* (2000).
11. United Nations. *Energy Statistics: A Manual for Developing Countries.* Studies in Methods, Series F, No. 56 (1992).
12. United Nations. *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors.* Studies in Methods, Series F, No. 44 (1991).
13. United Nations. *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities.* Statistical Papers, Series M, No. 4, Revision 3 (1990).

نبــذة عــن المشاركين

السيد جون دينمان: حصل على شهادة البكالوريوس من كلية ويتون Wheaton College في ولاية إلينوي بالولايات المتحدة الأمريكية، وعمل في أحد المصارف الكبيرة قبل أن يلتحق بوكالة الطاقة الدولية في عام 1991، وعلى درجة الماجستير في العلاقات الدولية من جامعة بوسطن في عام 1994، وشغل العديد من المناصب الرئيسية في قسم الإحصاءات بوكالة الطاقة الدولية، الذي يشمل فرعي الفحم والكهرباء. وقبل تركه العمل في وكالة الطاقة الدولية عام 1998 أشرف على دراسة عالمية حول استهلاك الكتل الحيوية لأغراض الطاقة واستخدامها، وشملت الدراسة أكثر من مئة دولة، ومنذ ذلك الحين ظل يعمل مستشاراً مستقلاً.

السيدة ميكي ريسي: رئيسة قسم إحصاءات النفط والغاز الطبيعي في وكالة الطاقة الدولية، وهي مسؤولة عن نشر البيانات الخاصة بالنفط والغاز في المطبوعات الشهرية والسنوية. وقد قامت بتنسيق جمع بيانات النفط لإعداد إجراءات وكالة الطاقة الدولية الخاصة بالتعامل مع حالات الطوارئ. وعملت ثلاث سنوات في هيئة استشارية دولية للطاقة الدولية في لندن، وتولت إعداد الدراسات الخاصة بالمدى القصير والمدى الطويل والتنبؤات الخاصة بالطلب والعرض لجميع أشكال الطاقة. وحصلت على درجة الماجستير في الاقتصاد وإدارة الأعمال من جامعة أنتويرب في بلجيكا.

الدكتور سوبيت كاربوز: رئيس قسم إحصاءات الطاقة الخاص بالدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بوكالة الطاقة

الدولية. وقبل التحاقه بوكالة الطاقة الدولية شغل العديد من المناصب في الحقل الأكاديمي في كل من النمسا وألمانيا. وكان قد حصل على شهادة البكالوريوس ودرجة الماجستير من الجامعة التقنية في إسطنبول بتركيا، ودرجة الدكتوراه من الجامعة التقنية في فيينا بالنمسا، وعلى دبلوم الدراسات العليا من معهد الدراسات المتقدمة في فيينا.

صدر من سلسلة
محاضرات الإمارات

1. بريطانيا والشرق الأوسط : نحو القرن الحادي والعشرين

مالكولم ريفكند

2. حركات الإسلام السياسي والمستقبل

د. رضوان السيد

3. اتفاقية الجات وآثارها على دول الخليج العربية

محمد سليم

4. إدارة الأزمات

د. محمد رشاد الحملاوي

5. السياسة الأمريكية في منطقة الخليج العربي

لينكولن بلومفيلد

6. المشكلة السكانية والسلم الدولي

د. عدنان السيد حسين

7. مسيرة السلام وطموحات إسرائيل في الخليج

د. محمد مصلح

8. التصور السياسي لدولة الحركات الإسلامية

خليل علي حيدر

9. الإعلام وحرب الخليج : رواية شاهد عيان

بيتر آرنيت

10. الشورى بين النص والتجربة التاريخية

د. رضوان السيد

11. مشكلات الأمن في الخليج العربي
منذ الانسحاب البريطاني إلى حرب الخليج الثانية

د. جمال زكريا قاسم

12. التجربة الديمقراطية في الأردن : واقعها ومستقبلها

هاني الحوراني

13. التعليم في القرن الحادي والعشرين

د. جيرزي فياتر

14 . تأثير تكنولوجيا الفضاء والكومبيوتر على أجهزة الإعلام العربية

محمد عارف

15 . التعليم ومشاركة الآباء بين علم النفس والسياسة

دانييل سافران

16 . أمن الخليج وانعكاساته على دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

العقيد الركن/ محمد أحمد آل حامد

17 . الإمارات العربية المتحدة «آفاق وتحديات»

نخبة من الباحثين

18 . أمن منطقة الخليج العربي من منظور وطني

صاحب السمو الملكي الفريق أول ركن
خالد بن سلطان بن عبدالعزيز آل سعود

19 . السياسة الأمريكية في الشرق الأوسط والصراع العربي - الإسرائيلي

د. شبلي تلحمي

20 . العلاقات الفلسطينية - العربية من المنفى إلى الحكم الذاتي

د. خليل شقاقي

21 . أساسيات الأمن القومي : تطبيقات على دولة الإمارات العربية المتحدة

د. ديفيد جارنم

22 . سياسات أسواق العمالة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

د. سليمان القدسي

23 . الحركات الإسلامية في الدول العربية

خليل علي حيدر

24 . النظام العالمي الجديد

ميخائيل جورباتشوف

25 . العولمة والأقلمة : اتجاهان جديدان في السياسات العالمية

د. ريتشارد هيجوت

26 . أمن دولة الإمارات العربية المتحدة : مقترحات للعقد القادم

د. ديفيد جارنم

27 . العالم العربي وبحوث الفضاء : أين نحن منها؟

د. فاروق الباز

28 . الأوضاع الاقتصادية والسياسية والأمنية في روسيا الاتحادية

د. فكتور ليبيديف

29 . مستقبل مجلس التعاون لدول الخليج العربية

د. ابتسام سهيل الكتبي

د. جمال سند السويدي

اللواء الركن حيي جمعة الهاملي

سعادة السفير خليفة شاهين المرر

د. سعيد حارب المهيري

سعادة سيف بن هاشل المسكري

د. عبدالخالق عبدالله

سعادة عبدالله بشارة

د. فاطمة سعيد الشامسي

د. محمد العسومي

30 . الإسلام والديمقراطية الغربية والثورة الصناعية الثالثة : صراع أم التقاء؟

د. علي الأمين المزروعي

31 . منظمة التجارة العالمية والاقتصاد الدولي

د. لورنس كلاين

32 . التعليم ووسائل الإعلام الحديثة وتأثيرهما في المؤسسات السياسية والدينية

د. ديل إيكلمان

33 . خمس حروب في يوغسلافيا السابقة

اللورد ديفيد أوين

34 . الإعلام العربي في بريطانيا

د. سعد بن طفلة العجمي

35 . الانتخابات الأمريكية لعام 1998

د. بيتر جوبسر

36 . قراءة حديثة في تاريخ دولة الإمارات العربية المتحدة

د. محمد مرسي عبدالله

37 . أزمة جنوب شرقي آسيا : الأسباب والنتائج

د. ريتشارد روبيسون

38 . البيئة الأمنية في آسيا الوسطى

د. فريدريك ستار

39 . التنمية الصحية في دولة الإمارات العربية المتحدة من منظور عالمي

د. هانس روسلينج

40 . الانعكاسات الاستراتيجية للأسلحة البيولوجية
والكيماوية على أمن الخليج العربي

د. كمال علي بيوغلو

41 . توقعات أسعار النفط خلال عام 2000 وما بعده
ودور منظمة الأوبك

د. إبراهيم عبدالحميد إسماعيل

42 . التجربة الأردنية في بناء البنية التحتية المعلوماتية

د. يوسف عبدالله نصير

43 . واقع التركيبة السكانية ومستقبلها
في دولة الإمارات العربية المتحدة

د. مطر أحمد عبدالله

44 . مفهوم الأمن في ظل النظام العالمي الجديد

عدنان أمين شعبان

45 . دراسات في النزاعات الدولية وإدارة الأزمة

د. ديفيد جارنم

46 . العولمة : مشاهد وتساؤلات

د. نايف علي عبيد

47 . الأسرة ومشكلة العنف عند الشباب (دراسة ميدانية لعينة من الشباب
في جامعة الإمارات العربية المتحدة)

د. طلعت إبراهيم لطفي

48 . النظام السياسي الإسرائيلي : الجذور والمؤسسات

د. بيتر جوبسر

49. التنشئة الاجتماعية في المجتمع العربي في ظروف اجتماعية متغيرة

د. سهير عبدالعزيز محمد

50. مصادر القانون الدولي: المنظور والتطبيق

د. كريستوف شرور

51. الثوابت والمتغيرات في الصراع العربي ـ الإسرائيلي
وشكل الحرب المقبلة

اللواء طلعت أحمد مسلم

52. تطور نظم الاتصال في المجتمعات المعاصرة

د. راسم محمد الجمال

53. التغيرات الأسرية وانعكاساتها على الشباب الإماراتي:
تحليل سوسيولوجي

د. سعد عبدالله الكبيسي

54. واقع القدس ومستقبلها في ظل التطورات الإقليمية والدولية

د. جواد أحمد العناني

55. مشكلات الشباب: الدوافع والمتغيرات

د. محمود صادق سليمان

56. محددات وفرص التكامل الاقتصادي بين
دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

د. محمد عبدالرحمن العسومي

57. الرأي العام وأهميته في صنع القرار

د. بسيوني إبراهيم حمادة

58. جذور الانحياز: دراسة في تأثير الأصولية المسيحية
في السياسة الأمريكية تجاه القضية الفلسطينية

د. يوسف الحسن

59. ملامح الاستراتيجية القومية في النهج السياسي
لصاحب السمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان
رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة

د. أحمد جلال التدمري

60 . غسل الأموال : قضية دولية

مايكل ماكدونالد

61 . معضلة المياه في الشرق الأوسط

د. غازي إسماعيل ربابعة

62 . دولة الإمارات العربية المتحدة : القوى الفاعلة في تكوين الدولة

د. جون ديوك أنتوني

63 . السياسة الأمريكية تجاه العراق

د. جريجوري جوز الثالث

64 . العلاقات العربية ـ الأمريكية من منظور عربي :
الثوابت والمتغيرات

د. رغيد كاظم الصلح

65 . الصهيونية وتأثيرها في علاقة الإسلام بالغرب

د. عبدالوهاب محمد المسيري

66 . التوازن الاستراتيجي في الخليج العربي
خلال عقد التسعينيات

د. فتحي محمد العفيفي

67 . المكون اليهودي في الثقافة المعاصرة

د. سعد عبدالرحمن البازعي

68 . مستقبل باكستان بعد أحداث 11 أيلول/ سبتمبر 2001
وحرب الولايات المتحدة الأمريكية في أفغانستان

د. مقصود الحسن نوري

69 . الولايات المتحدة الأمريكية وإيران :
تحليل العوائق البنيوية للتقارب بينهما

د. روبرت سنايدر

70 . السياسة الفرنسية تجاه العالم العربي

شارل سان برو

71 . مجتمع دولة الإمارات العربية المتحدة : نظرة مستقبلية

د. جمال سند السويدي

72 . الاستخدامات السلمية للطاقة النووية
مساهمة الوكالة الدولية للطاقة الذرية

د. محمد البرادعي

73 . ملامح الدبلوماسية والسياسة الدفاعية لدولة الإمارات العربية المتحدة

د. وليم رو

74 . الإسلام والغرب عقب 11 أيلول/ سبتمبر : حوار أم صراع حضاري؟

د. جون إسبوزيتو

75 . إيران والعراق وتركيا : الأثر الاستراتيجي في الخليج العربي

د. أحمد شكارة

76 . الإبحار بدون مرساة
المحددات الحالية للسياسة الأمريكية في الخليج العربي

د. كلايف جونز

77 . التطور التدريجي لمفاوضات البيئة الدولية :
من استوكهولم إلى ريودي جانيرو

مارك جيدوبت

78 . اقتصادات الخليج العربي : التحديات والفرص

إبراهيم عويس

79 . الإسلام السياسي والتعددية السياسية من منظور إسلامي

د. محمد عمارة

80 . إحصاءات الطاقة : المنهجية والنماذج الخاصة بوكالة الطاقة الدولية

جون دينمان و ميكي ريسي و سوبيت كاربوز

قسيمة اشتراك في سلسلة

«محاضرات الإمارات»

الاســم :

المؤسسة :

العنـوان :

ص.ب : المـدينـة :

الرمز البريدي :

الـدولـة :

هـاتـف : فـاكـس :

البريد الإلكتروني :

بدء الاشتراك : (من العدد : إلى العدد :)

رسـوم الاشتـراك*

للأفراد :	110 دراهم	30 دولاراً أمريكياً
للمؤسسات :	220 درهماً	60 دولاراً أمريكياً

❑ للاشتراك من داخل الدولة يقبل الدفع النقدي، والشيكات، والحوالات النقدية

❑ للاشتراك من خارج الدولة تقبل الحوالات المصرفية فقط شاملة المصاريف فقط.

على أن تسدد القيمة بالدرهم الإماراتي أو بالدولار الأمريكي باسم مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

حساب رقم 1950050565 - بنك أبوظبي الوطني - فرع الخالدية

ص.ب: 46175 أبوظبي - دولة الإمارات العربية المتحدة

ترجى موافاتنا بنسخة من إيصال التحويل مرفقاً مع قسيمة الاشتراك إلى العنوان التالي:

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

قسم التوزيع والمعارض

ص.ب: 4567 أبوظبي - الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 6424044 (9712) فاكس: 6426533 (9712)

البريد الإلكتروني: books@ecssr ac ae

الموقع على الإنترنت: Website: http://www.ecssr.ac.ae

* تشمل رسوم الاشتراك الرسوم البريدية، وتعطي تكلفة اثني عشر عدداً من تاريخ بدء الاشتراك



مـركـز الإمــارات للـدراســات والبحـوث الاستـراتيجيـة

ص.ب: 4567، أبوظبي، دولة الامارات العربية المتحدة، هاتف: 6423776-9712+، فاكس: 6428844-9712+
البريد الالكتروني: pubdis@ecssr.com، الموقع على الإنترنت: www.ecssr.com

ISSN 1682-122X

ISBN 9948-00-581-3

